Aus der Universitäts-Strahlenklinik Marburg/Lahn
Direktor: Prof. Dr. med. R. du Mesnil de Rochemont

Das Röntgenbild der metastatischen Krebslokalisationen der Lunge unter besonderer Berücksichtigung der Lymphangiosis carcinomatosa

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades in der gesamten Medizin
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Philippsuniversität Marburg an der Lahn

vorgelegt von
Dietrich Schaefer
aus Gera

Marburg 1968

Fotodruck: Erich Mauersberger, Marburg

Aus der Universitäts-Strahlenklinik Marburg/Lahn
Direktor: Prof. Dr. med. R. du Mesnil de Rochemont

Das Röntgenbild der metastatischen Krebslokalisationen der Lunge unter besonderer Berücksichtigung der Lymphangiosis carcinomatosa

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades in der gesamten Medizin
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Philippsuniversität Marburg an der Lahn

vorgelegt von
Dietrich Schaefer
aus Gera

Marburg 1968

Fotodruck: Erich Mauersberger, Marburg

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Angenommen von der Medizinischen Fakultät
der Universität Marburg am 19.12.1968
Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät
Dekan: Prof.Dr. Straub
Referent: Prof.Dr. W. Schermuly
Correferent: Prof.Dr. R. du Mesnil de Rochemont

A) E I N L E I T U N G
I Historischer Überblick
II Ziel der Arbeit

B) M A T E R I A L und M E T H O D I K

C) A U S W E R T U N G
I Lungen-Metastasen und Primärtumoren
II Charakteristik der einzelnen Lungenmetastasen
1) Rundherde
2) Konfluierende Metastasen
3) Lymphangiosis carcinomatosa
4) Lymphknotenmetastasen
5) Pleurametastasen

III Vergleich der pathologischen und röntgenologischen Befunde

D) D I S K U S S I O N

E) Z U S A M M E N F A S S U N G

A I Historischer Überblick:

Bevor routinemäßig Röntgenuntersuchungen der Thoraxorgane durchgeführt wurden, war die Existenz von sekundären malignen Lungengeschwülsten, wie z.B. Rundherden, Lymphangiosis carcinomatosa oder Hilus-Lymphknotenmetastasen dem Kliniker praktisch unbekannt. Diese Veränderungen wurden damals fast ausnahmslos erst in tabula gefunden.

F r i e d r i c h von M ü l l e r schrieb (zitiert nach G u r w i t s c h) im Anfang unseres Jahrhunderts:

" Die sekundären Neubildungen der Lunge sind meist zu klein, als daß sie Dämpfung oder andere physikalische Symptome erzeugen könnten, auch machen sie meist keine Beschwerden, bisweilen äußern sie sich durch Hämoptoe oder durch Pleuraergüsse; sie können durch Röntgenstrahlen erkannt werden und stellen multiple, rundliche, grobe Schattenflecke dar, die im Lungenfeld zerstreut liegen."

Die Lymphangitis carcinomatosa (heute: Lymphangiosis carcinomatosa) wurde im vorigen Jahrhundert von A n d r a l (1829), V i r c h o w (1855), W a g n e r (1863), C h a r c o t (1873) und T r o i s i e r (1874) beschrieben. 1906 veröffentlichten O t t e n und 1918 B a r d je zwei Fälle von Lymphangiosis carcinomatosa, die intra vitam diagnostiziert wurden.

A s s m a n n (1914) und L o r e n z (1921) beschrieben erstmalig die röntgenologischen Kennzeichen der Lymphangiosis carcinomatosa der Lungen, wobei bei ihren Fällen jeweils der Primärtumor im Magen lag.

P a g e l führte 1926 erstmals eine systematische Untersuchung der Lungenrundherde durch.

1928 erschien eine Arbeit von G u r w i t s c h über sekundäre maligne Lungentumoren, in der - allerdings nur an einer Zahl von 56 Fällen - schon nach Sitz des Primärtumors und der Art der Lungenmetastasierung differenziert wurde.

Die Inaugural Dissertation von L i a n g (Hamburg 1932) faßte die vorhergehenden Arbeiten über die Lymphangiosis carcinomatosa zusammen. V o i g t m a n n gab 1936 eine klinische Studie über Lungenrundherde und ihre Differentialdiagnose heraus. 1940 - 1950 beschäftigten sich in erster Linie R a v e l l i und K l e e s a t t e l mit der Problematik der Rundherde der Lunge. Dazu ist zu sagen, daß sich bis zu dieser Zeit fast alle Veröffentlichungen über Lungenrundherde in erster Linie mit den tuberkulösen Veränderungen befaßten. Die sekundären und primären malignen Prozesse wurden lediglich bei der Differentialdiagnose erwähnt.

Unter den neueren röntgenologischen Autoren über Krebsmetastasen in der Lunge sind schließlich zu nennen: B u c h e l t, G e r s t e n b e r g, M u t z e n b a c h, R ü b e, S i n n e r, S c h i n z, und T r a p n e l l.

A II Ziel der Arbeit:

Gemeinhin denkt man beim Begriff " Lungenmetastasen" lediglich an die sog. Lungenrundherde. Diese Arbeit soll zeigen, daß die Diagnose "Lungenmetastasen" einer genaueren Differenzierung bedarf. Die isolierten Rundherde können, wenn keine anderen Metastasen bestehen, operiert oder bestrahlt werden, wodurch es in Einzelfällen zu einer Heilung kommen kann.
Die Diagnose bzw. Differentialdiagnose der Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge ist insofern wichtig, als die nachgewiesene Lymphangiosis einer causalen Therapie zwar zugänglich, aber die Prognose infaust ist. In vielen Fällen muß man sich auf eine symptomatische Therapie beschränken.
Der Nachweis von Lymphknotenmetastasen der in der Lunge gelegenen Primärtumoren ist wegen der Frage der Operabilität dieser Primärtumoren von entscheidender Wichtigkeit (H u p e, M u t z e n b a c h).

B Material und Methodik

Mit Hilfe des Röntgenbildes allein kann man nicht in jedem Fall eine exakte Diagnose der sekundären malignen Lungenveränderungen stellen. Oft ergeben sich mehrere differentialdiagnostische Möglichkeiten, bei denen dem Röntgenologen Fehlinterpretationen unterlaufen können.

Um bei den röntgenologischen Untersuchungen eine exakte Basis zu haben, wird in dieser Arbeit jeweils der Sektionsbefund zur Kontrolle herangezogen.

Bei den 5324 Sektionen der Jahre 1955 - 1964 des pathologischen Institutes der Universität Marburg gibt es 748 Fälle (14,05 %) von bösartigen Geschwülsten mit Metastasen. Von diesen 748 Fällen haben 400 Lungenmetastasen. Das sind 53.48 % der metastasierenden Malignome, bzw. 7.51 % der Gesamtsektionen.

Die 400 bösartigen Geschwülste mit Lungenmetastasen werden nach Primärtumoren und Art der Lungenmetastasierung aufgeschlüsselt. Dabei sollen die Primärtumoren, die in weniger als 15 Fällen vorkommen, nicht einzeln berücksichtigt werden, da auf Grund der zu geringen Zahl eine Aussage über die Häufigkeit der verschiedenen Lungenveränderungen nicht möglich ist.

Leider waren nicht von allen 400 interessierenden Fällen für die nachträgliche Auswertung Röntgenaufnahmen des Thorax zu bekommen: Bei 69 Patienten ist überhaupt keine Röntgenaufnahme, bei 42 Patienten keine Thoraxaufnahme angefertigt worden. Die Erklärung hierfür liegt darin, daß diese Tumorkranken erst präfinal oder zumindest in einem so schlechten Allgemeinzustand zur stationären Aufnahme kamen, daß eine Röntgenuntersuchung nicht zumutbar oder nicht sinnvoll erschien.

Bei einer Zahl von 400 Fällen pathologisch-anatomisch gesicherter Lungenmetastasen können also nur die Filme von 240 Patienten röntgenologisch ausgewertet werden.

Die Auswertung erfolgt dabei im Sinne einer röntgenologischen Strukturanalyse der Lungenmetastasen.

Die hierdurch gewonnenen Befunde werden mit den pathologisch-anatomischen verglichen und die Diskrepanzen herausgearbeitet. An Hand der Röntgenbilder und der pathologisch-anatomischen Befunde wird die Art der Metastasenausbreitung in der Lunge diskutiert.

Generalisierte Tumorleiden, wie Lymphogranulomatose, Sarkomatosen etc. sind in dieser Arbeit nicht berücksichtigt worden.

	Zahl	in % auf 5324
Gesamtsektionen 1955 - 64	5324	100
Malignome mit Metastasen	748	14,05
Malignome mit Lungen - Meta.	400	7,51
keine Röntgenaufnahmen	69	
keine Thoraxaufnahmen	42	
Röntgenfilme nicht auffindbar	49	
röntgenologisch ausgewertet	240	

C I Lungenmetastasen und Primärtumoren

Auf 3 Wegen können Metastasen von bösartigen Geschwülsten in die Lunge gelangen:
1) Auf dem Blutwege
2) Auf dem Lymphwege
3) Mittels kontinuierlicher Ausbreitung durch die Thoraxwand oder durch das Zwerchfell.

Die hämatogene Aussaat erfolgt in der von W a l t h e r beschriebenen Weise:
Wenn der Primärtumor in der Leber sitzt, gelangen die Krebszellen über die Venae hepaticae in die Vena cava inferior und von dort über das Herz in die Lunge (Leber-Typus).
Beim Hohlvenen-Typus ist der Primärtumor direkt in eine Hohlvene eingebrochen, und die Tumorzellen wandern wiederum via Herz in die Lunge. Im Quellgebiet der Vena portae liegt der Primärtumor beim Pfortader-Typus. Hierbei entstehen zunächst Lebermetastasen. Von der Leber aus geht es im Sinne des oben beschriebenen Leber—Typus weiter. Durch Anastomosen kann allerdings das Kapillargebiet der Leber umgangen werden, so daß es Lungenmetastasen von Primärtumoren im Pfortaderquellgebiet bei fehlender Lebermetastasierung gibt.
Der Cysternen-Typus liegt vor, wenn die Tumorzellen durch die Cysterna chyli und den Ductus thoracicus im Angulus venosus in die Blutbahn gelangen und von dort über die Vena cava superior und das Herz die Lunge erreichen.

Eine lymphogene Aussaat von extrathorakal gelegenen Primärtumoren in die Lunge ist auf folgenden Wegen möglich: B a r t e l s und M a g n u s (zitiert nach v. H a y e k) haben Lymphgefäßnetze auf der thoracalen und abdominalen Seite des Zwerchfells beschrieben, die durch das Zwerchfell hindurch Anastomosen bilden. Die Lymphe wird vom Diaphragma zu den Lymphonoduli sternales und mediastinales anteriores und posteriores abgeführt.

Nach M e y e r gibt es einmal direkte Lymphverbindungen von den coeliacalen Lymphknoten zum rechten Lungenunterlappen durch den Hiatus oesophageus des Zwerchfells und zum anderen vom Zwerchfell zum rechten Unterlappen der Lunge über das Ligamentum pulmonale. Beide Lymphstränge verbinden sich mit den Lymphgefäßen des hinteren Zwerchfelteiles oder enden in einem präoesophagealen Lymphknoten in Zwerchfellhöhe.
Der dritte Weg einer Lungenmetastasierung betrifft die direkte Ausbreitung über die Thoraxwand und das Zwerchfell.
Ein primärer oder metastatischer Tumor der Thoraxwand kann unter Durchwachsung der verschiedenen Schichten per continuitatem in die Lunge eindringen.
Die kontinuierliche Ausbreitung in den Thoraxraum kann von einer hämatogen entstandenen Haut- oder Rippenmetastase, z.B. eines Mamma-Carcinoms, Prostata-Carcinoms oder Hypernephroms ausgehen. Weiterhin ist das kontinuierliche Vordringen eines Cardia-Carcinoms durch den Hiatus oesophageus des Zwerchfells ins Mediastinum und von dort in die Lunge möglich.

Die Tabellen II und III zeigen die absoluten bzw. die Prozentzahlen der in den Jahren 1955 - 1964 im pathologischen Institut der Universität Marburg zur Sektion gekommenen 400 Fälle von malignen Tumoren mit Lungenmetastasen, aufgeschlüsselt nach Sitz des Primärtumors und Art der Lungenmetastasierung.

In 143 Fällen (37 % von 400) sitzt der Primärtumor in der Lunge. Es handelt sich zum überwiegenden Teil um Bronchial-Carcinome und nur zu einem geringen Teil um primäre Lungen-Carcinome. Nieren- und Harnwegs-Carcinome (Nierenbecken-Carcinome, Hypernephrome, Blasen- und Prostata-Carcinome) kommen zusammen 38 mal vor (9.5 % von 400). Magen- und Mamma-Carcinome sind mit 35 (8.75%) bzw. 34 (8.50%) Fällen gleich stark vertreten. Dann folgt die Gruppe der Collum-Carcinome (21 = 5.25 %), der Leber-, Gallenblasen- und Gallengangs-Carcinome(20 = 5.00 %) und der Darm-Carcinome(20 = 5.00 %), wobei Dünn- und Dickdarm sowie Rektum zusammengefaßt sind.
Der Rest kommt in einer Häufigkeit unter 5 % vor, wobei noch zu sagen ist, daß jeweils Sarkome und Melanome ohne Rücksicht auf ihre Topographie zusammengefaßt sind und sich die Spalte " Sonstige Carcinome " aus zwei Haut-Carcinomen und je einem Pharynx-, Larynx- und Penis-Carcinom zusammensetzt.

Als Rundherde werden hier metastatische Tumorknoten in der Lunge beschrieben, die im Röntgenbild als runde Schatten imponieren. Konfluierende Metastasen sind unscharf begrenzte, nicht rundliche und oft nicht auf ein Segment oder einen Lappen beschränkte metastatische Tumorkonglomerate in der Lunge.
In der Spalte " Lymphknotenmetastasen " sind Hiluslymphknoten, Bifurkationslymphknoten, paratracheale und mediastinale Lymphknoten zusammengefaßt. Falls in einem Fall gleichzeitig mehrere endothorakal gelegene Lymphknoten unterschiedlicher Topographie befallen sind, was vorwiegend bei dem Bronchial-Carcinomen vorkommt, so erscheinen diese in der Tabelle nur einmal unter der Rubrik " Lymphknotenmetastasen ", da sonst eine Zahl, die weit über der jeweiligen Gesamtzahl liegt, resultieren würde.
Unter "Thoraxwandmetastasen" werden Metastasen der Haut, des Unterhautgewebes, der Muskulatur (einschließlich des Zwerchfells), der Rippen, des Sternums und der Brustwirbelsäule zusammengefaßt und wie oben auch jeweils nur als eine Thoraxwandmetastase des jeweiligen Falles gezählt.

	Rund-herde	Konflu-ierende Metastasen	Lymphang. carcinoma-tosa	Lymphknoten Metastasen	Pleura-metastasen	Thorax-wand Metastasen	Unspezif. Veränder-ungen	GESAMT-ZAHL
Lungen Primär-Tu.	27	36	31	135	46	45	126	148
Nieren + Harnwegs-Ca.	25	2	4	6	11	9	31	38
Magen-Carcinome	7	1	17	14	10	9	25	35
Mamma-Carcinome	10	4	18	17	26	23	24	34
Collum-Carcinome	9	3	7	11	8	7	15	21
Leber + Gallen-Ca.	7	1	3	6	6	5	16	20
Darm-Carcinome	6	-	4	5	6	3	15	20
Schilddrüsen-Ca.	8	2	1	6	4	6	13	15
Sarkome	4	3	1	5	5	5	10	14
Ovarial-Carcinome	3	2	4	4	12	7	12	13
Pankreas-Carcinome	3	1	2	3	2	4	7	9
Melanome	4	2	-	7	5	5	4	9
Oesophagus-Ca.	-	-	1	6	-	3	6	6
Corpus-Carcinome	1	-	-	3	3	1	6	6
Teratome + Seminome	1	-	-	2	1	-	3	3
Chorionepitheliome	1	-	1	2	-	-	1	2
Vulva + Vagina-Ca.	2	-	-	1	-	1	1	2
Sonstige Carcinome	3	-	1	1	2	-	5	5

	Rund-herde in %	Konfluierende Meta. in%	Lymphang. carcinom. in %	Lymph-knoten Meta. in%	Pleura-metastasen in %	Thorax-wand Meta. in%	Unspezif. Veränder. in %	GESAMT-ZAHL
Lungen Primär-Tu.	18,24	24,32	20,94	91,21	31,08	30,40	85,13	148
Nieren+Harnwegs-Ca	65,78	5,26	10,52	15,78	28,94	23,68	81,57	38
Magen-Carcinome	20,00	2,85	48,57	40,00	28,57	25,71	71,42	35
Mamma-Carcinome	29,41	11,76	52,94	50,00	76,47	67,64	70,58	34
Collum-Carcinome	42,85	14,28	33,33	52,38	38,09	33,33	71,42	21
Leber+Gallen-Ca.	35,00	5,00	15,00	30,00	30,00	25,00	80,00	20
Darm-Carcinome	30,00	0,00	20,00	25,00	30,00	15,00	75,00	20
Schilddrüsen-Ca.	53,33	13,33	6,66	40,00	26,66	40,00	86,66	15
Sarkome	28,57	21,42	7,14	35,71	35,71	35,71	71,42	14
Ovarial-Carcinome	23,07	15,38	30,76	30,76	92,30	53,84	92,30	13
Pankreas-Carcinome	33,33	11,11	22,22	33,33	22,22	44,44	77,77	9
Melanome	44,44	22,22	0,00	77,77	55,55	55,55	44,44	9
Oesophagus-Ca.	0,00	0,00	16,66	100,00	0,00	50,00	100,00	6
Corpus-Carcinome	16,66	0,00	0,00	50,00	50,00	16,66	100,00	6
Teratome+Seminome	33,33	0,00	0,00	66,66	33,33	0,00	100,00	3
Chorionepitheliome	50,00	0,00	50,00	100,00	0,00	0,00	50,00	2
Vulva+Vagina-Ca.	100,00	0,00	0,00	50,00	0,00	50,00	50,00	2
Sonstige Carcinome	60,00	0,00	20,00	20,00	40,00	0,00	100,00	5

Als " unspezifische Veränderungen " sind nicht unmittelbar tumorbedingte Lungenveränderungen wie Pneumonien, Hypostasen, Lungenoedeme, Pleuritiden, Lungeninfarkte und -embolien zusammengefaßt und in der Tabelle auch nur einmal pro Fall aufgeführt.

Bei näherer Betrachtung der einzelnen Primärtumoren in Bezug auf die Art ihrer Lungenmetastasierung sind folgende Befunde besonders auffallend: (Wie oben erwähnt, sind nur die Primärtumoren, die in einer Häufigkeit von 15 und mehr Fällen vorkommen, aufgeführt).

Die Häufigkeit der unspezifischen Lungenveränderungen schwankt zwischen 70 % und 92 %. In der Lunge selbst liegende Primärtumoren metastasieren vorzugsweise in die regionalen Lymphknoten (91 %), wohingegen sie nur relativ selten (18 %) in Form von Rundherden in Erscheinung treten. Nieren- und Harnwegstumoren (einschließlich Prostata) lassen dagegen vorwiegend (65 %) Rundherde in der Lunge entstehen, folgen also häufig dem hämatogenen Ausbreitungsweg. In 18 % d.h. 7 Fällen von 38 fanden sich bei Nieren- und Harnwegstumoren (einschließlich Prostata) sekundär nach hämatogener Lungenmetastasierung Pleurametastasen. Pleurametastasen ohne gleichzeitige Lungenmetastasen traten bei dieser Art von Primärtumoren in 4 von 38 Fällen = 10.5 % auf. Hiluslymphknotenmetastasen entstehen hier nur in 15 %, eine Lymphangiosis carcinomatosa sogar nur in 10 % der Fälle.

Magen-Carcinome bevorzugen den lymphogenen Ausbreitungsweg in die Lunge mit 48 % Lymphangiosis carcinomatosa und 40 % Lymphknotenmetastasen im Gebiet des Mediastinums. Rundherde kommen hierbei nur in 20 % der Fälle vor.

Bei den Mamma-Carcinomen überwiegen mit 76 % die Pleurametastasen. Die Thoraxwand ist in 67 % der Fälle beteiligt. Lymphangiosis carcinomatosa (52 %) und Lymphknotenmetastasen (50 %) überwiegen eindeutig über die Rundherde (29 %).

Collum-Carcinome metastasieren in 52 % der Fälle in die Lymphknoten aber nur in 42 % in Form von Rundherden in die Lunge. Pleura-

metastasen sind etwas häufiger (38 %) als Lymphangiosis carcinomatosa und Thoraxwandmetastasen (je 33 %).

Bei Leber und Gallenwegs-Ca ist eine gewisse Häufung der Rundherde (35 %) gegenüber der nur geringen Zahl von Lymphangiosis carcinomatosa (15 %) festzustellen.

Auch bei den Darm-Carcinomen überwiegen die Rundherde (30 %) über die Lymphangiosis carcinomatosa (20 %).
Das gleiche gilt für Schilddrüsen-Carcinome. Der Unterschied ist hier noch wesentlich ausgeprägter (53 % Rundherde und 6 % Lymphangiosis carcinomatosa). Lymphknoten- und Thoraxwandmetastasen halten sich mit je 40 % die Waage.

Wenn man die einzelnen Metastasenarten in der Lunge und die Primärtumoren, nach der Häufigkeit des Auftretens dieser jeweiligen Metastasenart geordnet, in Beziehung setzt, so ergeben sich folgende Konstellationen:

	Rundherde
Primärtumor	%
Nieren- und Harnwegs-Ca	65
Schilddrüsen-Ca	53
Collum-Ca	42
Leber- und Gallenwegs-Ca	35
Darm-Ca	30
Mamma-Ca	29
Magen-Ca	20
Lungen-Ca	18

Bei den Rundherden stehen die Nieren- und Harnwegsprimärtumoren eindeutig an der Spitze, wohingegen Magen- und Lungenprimärtumoren relativ selten in dieser Form metastasieren.
Man kann daraus schließen, daß Primärtumoren in der Niere (einschließlich Harnwegen und Prostata) sowie in der Schilddrüse

vorwiegend den hämatogenen Metastasierungswegen folgen.

Konfluierende Lungenmetastasen	
Primärtumoren	%
Lungen-Ca	24
Collum-Ca	14
Schilddrüsen-Ca	13
Mamma-Ca	11
Nieren- und Harnwegs-Ca	5
Leber- und Gallengangs-Ca	5
Magen-Ca	2
Darm-Ca	0

Konfluierende Metastasen findet man hauptsächlich bei in der Lunge liegenden Primärtumoren. Das ist dadurch zu erklären, daß Bronchialcarcinome in fortgeschrittenen Stadien sich oft über die Segment- und Lappengrenzen hinweg ausdehnen.

Lymphangiosis carcinomatosa	
Primärtumoren	%
Mamma-Ca	52
Magen-Ca	48
Collum-Ca	33
Lungen-Ca	20
Darm-Ca	20
Leber- und Gallenwegs-Ca	15
Nieren- und Harnwegs-Ca	10
Schilddrüsen-Ca	6

Die Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge tritt am häufigsten bei Mamma- und Magen-Carcinomen auf, was auch andere Autoren in früheren Arbeiten schon festgestellt haben (A s s m a n n, W e i l, L o r e n z, G u r w i t s c h, W a l t h e r).

Lymphknotenmetastasen

Primärtumoren	%
Lungen-Ca	91
Collum-Ca	52
Mamma-Ca	50
Magen-Ca	40
Schilddrüsen-Ca	40
Leber- und Gallenwegs-Ca	30
Darm-Ca	25
Nieren- und Harnwegs-Ca	15

Leicht verständlich ist die Tatsache, daß bei den Lymphknotenmetastasen die Lunge als Sitz des Primärtumors an erster Stelle steht, da es sich hierbei ja um die regionalen Lymphknoten handelt.

Pleurametastasen

Primärtumoren	%
Mamma-Ca	76
Collum-Ca	38
Lungen-Ca	31
Leber- und Gallenwegs-Ca	30
Darm-Ca	30
Nieren- und Harnwegs-Ca	28
Magen-Ca	28
Schilddrüsen-Ca	26

Pleurametastasen trifft man in überwiegender Zahl bei Mamma-Carcinomen an, ebenso - wie unten ersichtlich - Thoraxwandmetastasen.
Die Erklärung hierfür liegt darin, daß es sich wohl hauptsächlich um eine kontinuierliche Ausbreitung der Tumorzellen von der Mamma in Richtung auf die Lunge handelt.

Thoraxwandmetastasen

Primärtumoren	%
Mamma-Ca	67
Schilddrüsen-Ca	40
Collum-Ca	33
Lungen-Ca	30
Magen-Ca	25
Leber- und Gallenwegs-Ca	25
Nieren- und Harnwegs-Ca	23
Darm-Ca	15

Dies bestätigt auch die Aussage von W a l t h e r, daß ein Übergreifen von Tumoren in die Nachbarschaft besonders häufig sei, wenn lockeres Bindegewebe dazwischen liege.

C II Charakteristik der einzelnen Lungenmetastasen

1) R u n d h e r d e

Unter einem Lungenrundherd versteht man einen " solitären, in den 3 Raumebenen annähernd kugelförmig gestalteten Infiltrationsbezirk, der im Lungengewebe gelegen ist. Die Größe kann zwischen 1 cm und 6 cm schwanken; die Konturen sind meist glatt; gegen das den Herd allseits umgebende Lungengewebe ist er gut abgetrennt." (Rübe)

Der metastatische Rundherd entsteht wohl ausschließlich hämatogen. Die Tumorzellen gelangen von den Primärtumoren direkt über die Leber oder über das Lymphgefäßnetz in die venöse Blutbahn und von dort durch das Herz und die Lungenarterien in die Lunge. Sie bleiben im Kapillarnetz stecken und vermehren sich bei günstigen Wachstumsbedingungen. Durch Wachstum und Teilung der Tumorzellen wird ein Knoten gebildet. Hat dieser einen Durchmesser von

mindestens 3 mm (R i g l e r) erreicht, so kann er im Röntgenbild als Rundherd erkannt werden.
Im allgemeinen wachsen metastatische Rundherde in der Lunge expansiv. Im Röntgenbild kommt dies durch eine vorwiegend glatte Konturierung zum Ausdruck (S t e n d e r und S c h e r m u l y (1)). Durch den tumorösen Prozeß tritt eine Verdrängung der Bronchien und Gefäße ein (Abb. 1 a und b).

Befindet sich eine Metastase in der Nähe eines Lappenspaltes, so kann eine Wachstumsbegrenzung auf der einen Seite durch den Lappenspalt erfolgen, so daß sie nicht mehr eine allseits runde, sondern eine teilweise gerade oder sogar konkave Begrenzung aufweist.

In manchen Fällen findet man eine unscharfe Begrenzung von Lungenrundherden. Dieses Phänomen findet sich in Einzelfällen bei den als Rundherd imponierenden peripheren Bronchialcarcinomen. Nach R ü b e werden 3 - 6 % der Bronchialcarcinome primär röntgenologisch als Rundherde erfaßt. Diese als Rundherd imponierenden Bronchialcarcinome liegen stets in der Lungenperipherie. Die unscharfe Begrenzung des Bronchialcarcinom-Rundherdes läßt sich auf zweierlei Weise erklären: Entweder entsteht die unscharfe Begrenzung durch infiltratives Wachstum des Tumors in die Umgebung in Form von zahlreichen feinen Ausläufern, oder man findet, vom Primärtumor ausgehend, eine lokale Lymphangiosis carcinomatosa (Abb. 2 a und b).

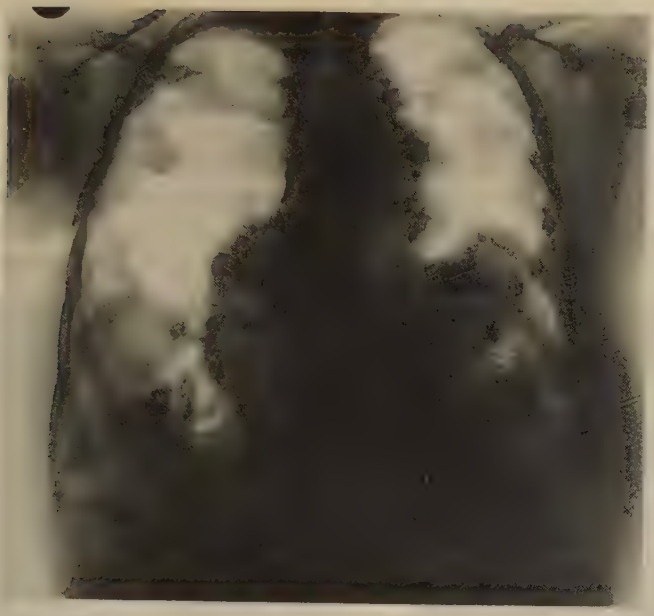

Abb. 1 a und b - Legende s. n. S.

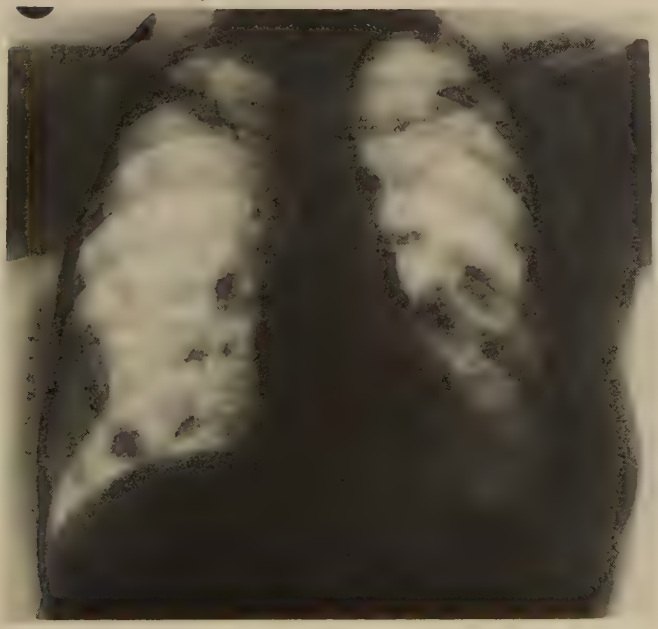

Abb. 1 a und b ♀ He. Film 5026/1967
Mammacarcinom mit Lungen- und Knochenmetastasen.
Abb. a vom 8.8.1967 zeigt großknollige Lungenmetastasen, die als typische Rundherde imponieren.
Abb. b vom 21.9.1967 zeigt nach kombinierter Röntgen-Menolyse, Hormon- und Cytostatica-Therapie einen deutlichen Rückgang der Lungenveränderungen.

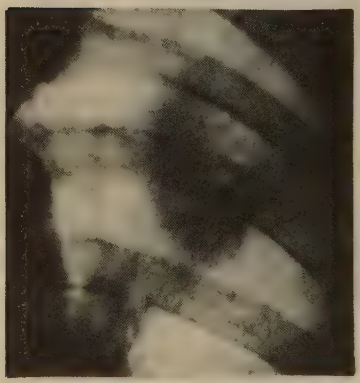

Abb. 2 a

Abb. 2 b

Abb. 2 a und b ♂ Br. Film Nr. 1286/1966
Abb. 2 a) Ausschnitt des linken Lungenoberlappens vom 2.3.1966.
Abb. 2 b) Schicht des linken Lungenoberlappens in 13 cm Tiefe.

Der weitere klinische Verlauf zeigt, daß es sich um ein Bronchial-Carcinom handelt. Der Patient hat sich von Anfang an jeglicher Therapie entzogen und war 17 Monate später moribund. Darstellung einer vom Primärtumor ausgehenden Lymphangiosis carcinomatosa.

Im Röntgenbild ist eine klare Differenzierung zwischen infiltrativem Wachstum und lokaler Lymphangiosis carcinomatosa

nicht zu treffen, da beide Formen gleich aussehen. Die endgültige Diagnose bleibt hier dem Pathologen überlassen.
Ein unscharf begrenzter metastatischer Rundherd kann so entstanden sein, daß der Knoten von expansivem zu infiltrativem Wachstum übergegangen ist. Daß auch von einem hämatogenen metastatischen Rundherd eine lokale Lymphangiosis ausgehen kann, ist denkbar, aber bisher nicht beschrieben. Denkbar sind Tumorzellanhäufungen, d.h. lokal expansive Entwicklungen im Verlauf einer peripher, also retrograd fortschreitenden Lymphangiosis carcinomatosa. In der Abb. 3 sieht man unscharf begrenzte Rundherde in der Lunge bei einem Hypernephrom. Bei der Sektion wurden eine Lymphangiosis carcinomatosa und Rundherde gefunden.

Da die Sektionen allgemein nicht nach topographischen, sondern nach qualitativen Veränderungen durchgeführt werden, ist jetzt nicht mehr zu entscheiden, ob die Lymphangiosis von den Rundherden oder von einer anderen Stelle ausgegangen ist.
Zur Klärung dieses Problems wäre es notwendig, eine Reihe von röntgenologisch intra vitam diagnostizierten, unscharf begrenzten metastatischen Lungenrundherden pathologisch-anatomisch mit der Fragestellung zu untersuchen, ob es sich um eine von der Metastase ausgehende Lymphangiosis handelt, oder ob die Lymphangiosis von einer anderen Stelle aus entsteht.
Ist in irgendeinem Organ des menschlichen Körpers ein maligner Primärtumor diagnostiziert worden und treten nun ein oder mehrere Rundherde in der Lunge auf, so kann man mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß es sich um eine Lungenmetastasierung handelt, d.h. die Tumoranamnese hat für die klinisch-röntgenologische Diagnose " Metastase" die größte Bedeutung.

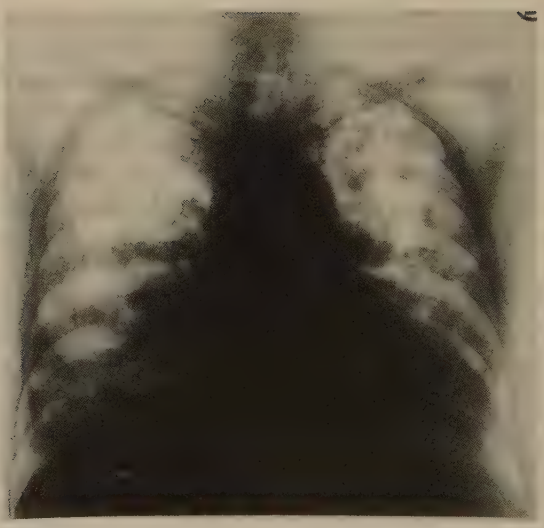

Abb. 3 a und b ♂ Dr.B. Sektionsnummer 405/1960
Filmnummer 2400/1960

Abb. 3 a) Thoraxübersicht
Abb. 3 b) Ausschnitt des rechten Mittelfeldes
Primärtumor: Hypernephrom
Unscharf begrenzte Lungenrundherde - Beispiel für vom Rundherd ausgehende Lymphangiosis carcinomatosa.

Ist - bei in der Lunge vorhandenem Rundherd - ein Primärtumor nicht bekannt, so muß man differentialdiagnostisch an Rundherde anderer Genese denken:
Röntgenologische Verlaufskontrollen bzw. ältere Bilder zum Vergleich haben großen Wert. Eine schnelle Größenzunahme, eine deutliche wellige Konturierung sowie eine Auflockerung der Oberfläche weisen auf Malignität des Rundherdes hin (L i n d i s c h, S c h l u n g b a u m und S c h o n d o r f, zitiert nach S t e n d e r und S c h e r m u l y (1)).
G e r s t e n b e r g hat an Hand von Thoraxaufnahmen die Tumorverdopplungszeit, d.h. den bis zur Verdopplung eines Tumorvolumens verstrichenen Zeitraum berechnet und ist dabei zu dem Ergebnis gekommen, daß die Verdopplungszeiten bei malignen Tumoren zwischen 6 und 465 Tagen liegen. Die Verdopplungszeiten bei benignen Tumoren liegen im allgemeinen höher.
Da eine Verlaufskontrolle nicht in jedem Fall möglich ist, muß man sich oftmals an Hand e i n e s Bildes zu einer Verdachtsdiagnose entschließen und bei solitärem Rundherd die Indikation zur Operation stellen.
I r m e r (zitiert nach R ü b e) hat in seinen Untersuchungen zu diesem Thema festgestellt, daß 82,4 % der malignen Rundherde bei der Untersuchung einen größeren Durchmesser als 4 cm hatten und 17.6 % kleiner als 4 cm im Durchmesser waren.
Da die Differentialdiagnose zum tuberkulösen Rundherd sehr wichtig ist, erscheint es andererseits interessant, daß R ü b e die tuberkulö sen Rundherde vorwiegend in einer Größe zwischen 2 und 4 cm im Durchmesser fand. Die malignen Rundherde entwickelten in seiner Beschreibung oft auch eine Größe von über 5 cm im Durchmesser.
Metastatische Lungenrundherde kommen oft in der Mehrzahl vor; es werden aber auch öfters solitäre Lungenmetastasen beobachtet. Als Rundherde erscheinende benigne Tumoren kommen fast ausschließlich in der Einzahl vor. In der direkten Umgebung tuberkulöser Rundherde finden sich nach S c h e i c h in 46 % der Fälle und in entfernteren Lungengebieten in 18 % der Fälle

weitere kleine tuberkulöse, meist produktive Herdschatten. Bezüglich der Lokalisation der Rundherde gehen die Ansichten der einzelnen Autoren auseinander: R ü b e, D i e b o l d, F i s c h e r, O C h s n e r und Mitarbeiter, F r e y und L ü d e c k e, S a l z e r, S i m o n, M ü l l y fanden maligne Rundherde etwas bevorzugt im rechten Oberfeld und erklären das durch das höhere Gewicht der rechten gegenüber der linken Lunge (54 % zu 46 %). Nach L e n k (zitiert nach E i m e r und K e s t e r m a n n) treten Metastasen der Lungen stärker in den basalen Lungenpartien auf. Sie sind dort größer und häufiger als in den apicalen Gebieten. S c h i n z wertet die Zunahme der Lungenmetastasen in cranio-caudaler Richtung direkt als differentialdiagnostisches Kennzeichen gegenüber der Lungentuberkulose und den Silicosen.
Eine ausführliche Differentialdiagnose der verschiedenen Rundherde würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen. R a v e l l i führt über 70 Ursachen für Rundherdbildung in der Lunge auf.

C II

2) <u>Konfluierende Metastasen</u>

Unter dem Begriff konfluierende Metastasen werden in dieser Arbeit zwei Arten von metastatischem Lungenbefall zusammengefaßt, nämlich einmal Bildungen von Tumorkonglomeraten, die einen ganzen Lungenlappen ausfüllen, und zum anderen eine miliare Carcinose der Lunge. Eine sog. Miliarcarcinose besteht pathologisch-anatomisch aus entweder vielen kleinen Rundherden oder einer stark ausgeprägten Lymphangiosis carcinomatosa, wobei die quer getroffenen Lymphspalten im Röntgenbild als kleine Rundherde imponieren. Auch kann es sich um eine Kombination dieser beiden Formen handeln.
In dieser Arbeit werden die sog. konfluierenden Metastasen als Endstadien der verschiedenen Formen von Lungenmetastasierungen aufgefaßt.

Differentialdiagnostisch muß man die Tumorkonglomerate gegenüber Atelektasen abgrenzen, da beide totale Verschattungen einzelner Lungenlappen hervorrufen können. Bei der Atelektase ist aber das Mediastinum in der Regel zum atelektatischen Lappen hin verzogen, bei einem Tumorkonglomerat liegt es an normaler Stelle, oder ist vom Tumor sogar verdrängt worden. Die Miliarcarcinose ist differentialdiagnostisch von einer Miliartuberkulose abzugrenzen. Gegen eine Miliartuberkulose spricht der eventuelle Nachweis eines Primärtumors sowie die Zunahme der Dichte und Größe der einzelnen Herde in cranio-caudaler Richtung.

C II

3) Lymphangiosis carcinomatosa

Zum Verständnis der Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge ist es notwendig, sich über die anatomischen Verhältnisse des Lymphsystems in der Lunge Klarheit zu verschaffen.
Die pulmonalen Lymphgefäße liegen eingebettet in das interstitielle Bindegewebe. Aber nicht überall, wo sich interstitielles Gewebe befindet, sind auch Lymphgefäße vorhanden. Zunächst soll die Lage des Interstitiums beschrieben werden und an Hand dieser Darstellung dann die Lage der Lymphgefäße.
(Zum folgenden Text siehe Abb. 4).
Zwischen den aus dem eigentlichen Lungenparenchym bestehenden Lungenläppchen finden sich mit Bindegewebe gefüllte Einschnitte. Dieses interstitielle Gewebe geht in das peribronchiale und periarterielle Gewebe über. Zum anderen findet sich interstitielles Bindegewebe unter der Pleura visceralis. Hier liegt es zwischen der faserreichen Hauptschicht der Pleura und der Grenzmembran des Lungenparenchyms. Es zieht subpleural bis in die Lappenspalten hinein. Das interlobuläre und subpleurale Interstitium gehen im Bereich der Septa interlobularia ineinander über. Andererseits geht im Läppcheninneren das interlobuläre interstitielle Gewebe in die intralobulären Septen der Acini und Alveolen über. Es folgt den arteriellen Gefäßen weiter ins Läppchen hinein als den Bronchiolen.

Man muß zwei topographisch verschiedene Lymphsysteme in der Lunge unterscheiden:
1. Ein tiefes intrapulmonales Sytem.
2. Ein oberflächliches System.
Zu 1) Die Lymphgefäße des tief intrapulmonal gelegenen Systems beginnen blindsackförmig in Höhe des Überganges von Arteriolen in Arterien. Sie vereinigen sich bald und liegen den Arterien an. Am Übergang der Bronchioli in die Bronchi münden diese kleinen, im periarteriellen Bindegewebe verlaufenden Lymphgefäßchen in klappentragende Lymphgefäße, welche im Querschnitt zwei peribronchiale Netze bilden. Das innere Netz liegt unmittelbar um die Muscularis der Bronchien herum. Es nimmt die Lymphgefäße der Bronchialschleimhaut auf. Das äußere Netz befindet sich ganz außen im peribronchialen Bindegewebe, also wie im subpleuralen Raum der Grenzmembran des Lungengewebes direkt aufgelagert. Die Lymphe des tiefen Systems wird in die Hilus-Lymphknotenstationen abgeleitet.
Zu 2) Das oberflächliche Lymphsystem findet man in den Septa-interlobularia und subpleural. Die Lymphe dieses Systems fließt über die tracheobronchialen und mediastinalen Lymphknoten ab.

P a r f e n o w a hat Lymphgefäße von Leichenlungen mit Kontrastmittel gefüllt. Bei den anschließenden Thoraxaufnahmen stellte sie fest, daß (1.) das lymphatische Netz in den Oberflächenschichten der Lunge dichter ist als in den tiefen,und daß (2.) die Bronchien mit einem noch üppigeren lymphatischen Netz als die Blutgefäße umgeben sind.

" Bei der Lymphangiosis carcinomatosa sind die Lymphbahnen mit Krebszellen vollgefüllt, so daß sie wie in einem Injektions-präparat hervortreten " (H a m p e r l).
Zum Verständnis des Entstehungsmechanismus der Lymphangiosis carcinomatosa sind folgende physiologische bzw. pathophysiologische Grundlagen notwendig:
Durch das lockere interstitielle Gewebe in der Lunge ist eine gute Verschieblichkeit der einzelnen Lungenteile gegeneinander

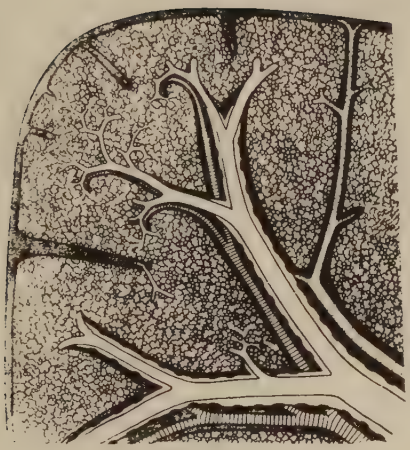

Abb. 4

Schema der Anordnung des interstitiellen Gewebes und der Läppchen der Lunge nach v. H a y e k.
Dunkel: Zwischengewebe. Hell: Bronchien. Quergestreift: Arterien. Gepunktet: Venen.

in den beiden Atemphasen gewährleistet.
Die Lymphgefäße sind funktionelle Kapillaren (von Hayek). Durch den im Lungeninterstitium herrschenden Unterdruck wird der Flüssigkeitsstrom in den Lymphgefäßen erst möglich. Tritt durch eine Fibrose oder ein interstitielles Oedem ein Elastizitätsverlust des Zwischengewebes ein, so verlangsamt sich der Flüssigkeitsstrom in den Lymphgefäßen. Auch durch vergrößerte Hiluslymphknoten tritt eine Behinderung des Lymphstromes ein.

Da sich Tumorzellen bei langsamer Strömungsgeschwindigkeit eher am Rande des Gefäßes ansiedeln als bei schnellem Durchfluß, stellen die drei obengenannten Faktoren eine Begünstigung bei der Lymphangiosisentstehung dar.

Es gibt verschiedene Wege,auf denen sich die Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge ausbreiten kann. In der Tabelle IV sind die Marburger Fälle von 1955 - 1964, aufgeschlüsselt nach der Art der Lymphangiosisausbreitung, aufgeführt, bei denen eine Lymphangiosis carcinomatosa sowohl röntgenologisch als auch pathologisch-anatomisch diagnostiziert wurde.

Eine hilifugale Ausbreitung entsteht, wenn die Krebszellen von den Hiluslymphknoten aus entgegen der normalen Stromrichtung in den Lymphbahnen zur Peripherie hin wachsen. An Hand der Abb. 5 a b c sieht man deutlich diesen hilifugalen Weg. Die Abb. 5 a vom 3.7.1961 zeigt eine eben erkennbare unscharfe Gefäßzeichnung im linken Lungenunterfeld mit kleiner Ausziehung der mediastinalen Pleura.
Auf Abb. 5 b vom 28.7.1961 haben die Gefäßzeichnung und die Unschärfe gering zugenommen, besonders zum Mittelfeld hin. (in Projektion auf die 4. Rippe). In Abb. 5 c vom 26.8.1961 hat die unscharfe perivasale Gefäßzeichnung weiter zugenommen, jetzt sind interlobuläre Septen und ein kleiner Winkelerguß zu sehen.
Es handelt sich um ein pathologisch-anatomisch gesichertes Bronchialcarcinom des rechten Lungenunterlappens mit Hilus- und

paratrachealen Lymphknotenmetastasen sowie um eine Lymphangiosis carcinomatosa. Die Abb. 6 zeigt die Lymphangiosis carcinomatosa im Sektionspräparat, und auf Abb. 7 ist der histologische Befund zu sehen.
Die Tumorzellen sind vom rechten Lungenunterlappen, dem Sitz des Primärtumors, dem Lymphstrom folgend in die Hiluslymphknoten gelangt. Dort haben sie sich festgesetzt und haben zu einer Vergrößerung dieser Lymphknoten geführt. Dadurch kommt es zu einem Lymphstau, und die Krebszellen breiten sich nun auf der anderen Lungenseite hilifugal, also retrograd in die Lymphgefäße aus und lassen dort das Bild der Lymphangiosis carcinomatosa entstehen.

LYMPHANGIOSIS CARCINOMATOSA DER LUNGE

	ZAHL	PROZENT
hilifugal	11	25,58
hilipetal	12	27,91
v. Rundherd	1	2,33
v. Prim. Tu.	4	9,30
unklar	15	34,88
GESAMT	43	100,00

Abb. 5 a

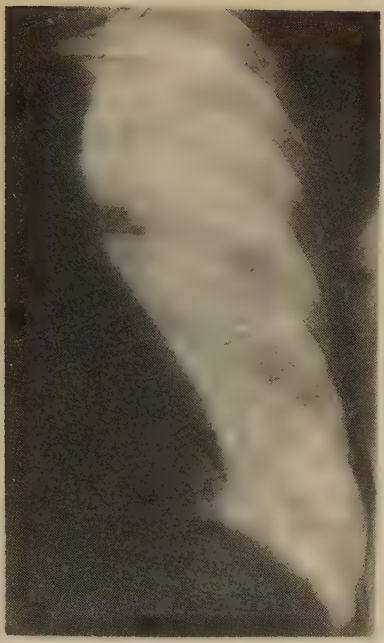

Abb. 5. b

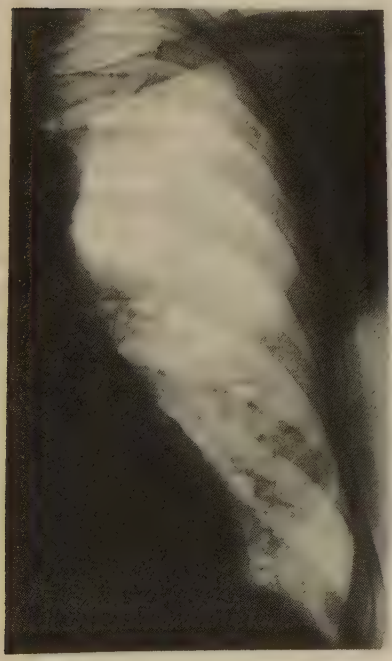

Abb. 5 c

Abb. 5 a , b, c
Abb. 6 ♂ Dr.K
Abb. 7
Sektionsnummer 419/1961
Filmnummer 2139/1961

Abb. 5 a vom 3.7.61 zeigt eine eben erkennbare, vermehrte unscharfe Gefäßzeichnung im linken Lungenunterfeld mit kleiner Ausziehung der mediastinalen Pleura.

Abb. 5 b vom 28.7.61 zeigt eine geringe Zunahme der Gefäßzeichnung und stärkere Unschärfe, besonders zum Mittelfeld hin (in Projektion auf die 4. Rippe).

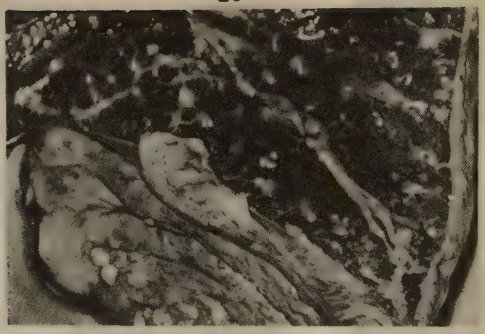

Abb. 6

Abb. 5 c vom 26.8.1961 zeigt eine weitere Zunahme der unscharfen perivasalen Gefäßzeichnung und der interlobulären Septen. Jetzt Nachweis eines kleinen Winkelergusses.
Abb. 6 zeigt einen Ausschnitt des makroskopischen Präparates der linken Lunge.
Abb. 7 zeigt die Lymphangiosis carcinomatosa im mikroskopischen Schnitt bei 25-facher Vergrößerung.

Die Sektion ergab ein Bronchial-Carcinom des rechten Lungenunterlappens mit Hiluslymphknotenmetastasen und beidseitige Lymphangiosis carcinomatosa.

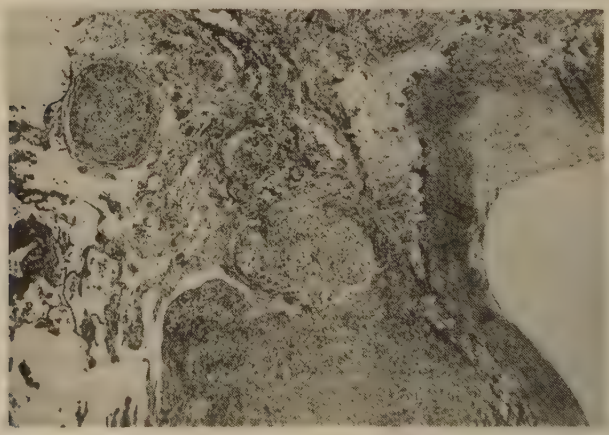

Abb. 7

Die Abb. 8 a und b zeigen eine beiderseitige diffuse interstitielle Infiltration einschließlich sog. interlobulärer Septumlinien rechts sowie eine Auffaserung der Hili. Der Befund hat innerhalb von 16 Tagen deutlich zugenommen. Bei diesem Fall ist der Primärtumor ein Magencarcinom. Die Tumorzellen gelangen einmal in direkten Lymphverbindungen von den paragastrischen Lymphknoten durch den Hiatus oesophageus des Zwerchfells in den rechten Lungenunterlappen und zum anderen direkt durch das Zwerchfell und durch das Ligamentum pulmonale in die Lunge (siehe auch Kapitel C I).
In der Kasuistik dieser Arbeit ist eine hilifugale Ausbreitung der Lymphangiosis carcinomatosa in 11 von 43 Fällen, das sind 25.58 %, anzunehmen.

Hilipetal kann sich eine Lymphangiosis carcinomatosa in der Lunge ausbreiten. Von Rippen- und Pleurametastasen aus kommt es zur carcinomatösen Infiltration der subpleuralen Lymphgefäße. Von hier aus gelangen die Krebszellen, dem physiologischen Lymphstrom folgend, in Hilusnähe. Auf diesem Wege vermehren sie sich und können sich lokal ansiedeln und so das Bild einer Lymphangiosis carcinomatosa hervorrufen. Als Beispiel sollen die Abb. 9 a und b dienen. Die Aufnahme a vom 13.2.1962 zeigt eine diffuse Verschattung des rechten Lungenunterfeldes durch einen Pleuraerguß sowie eine Verdichtung des kleinen Lappenspaltes. Außerdem sind einzelne Aufhellungen der Rippen (z.B. der 6. rechten hinteren Rippe) zu sehen. Die Aufnahme b (vom 28.2.1962) nach einer Pleurapunktion zeigt noch einen basalen und lateral ansteigenden, auch ins Interlobium hineinreichenden Erguß. Man beobachtet eine vermehrte Gefäßzeichnung, die projektionstechnisch durch den überlagernden zirkulären Erguß hervorgerufen sein könnte, aber einer echten Verbreiterung des perivasalen Interstitiums entspricht. Jetzt kommen eindeutig multiple Destruktionen mehrerer Rippen und des Schulterblattes zur Abbildung. Pathologisch-anatomisch wurde eine Lymphangiosis carcinomatosa mit Pleurametastasen nachgewiesen, ohne daß Lymphknotenmetastasen zu finden waren. Der Primärtumor war ein Schilddrüsencarcinom.

Abb. 8 a

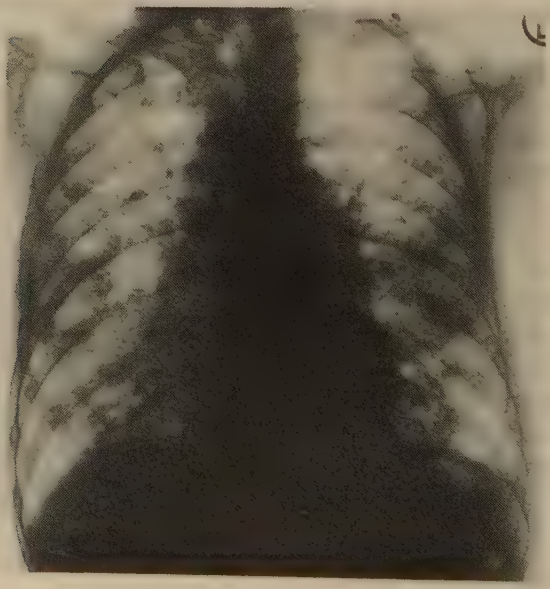

Abb. 8 b

Abb. 8 a und b ♂ Fi. Sektionsnummer 334/1963
Filmnummer 12009/1963
13200/1963

Abb. 8 a vom 2.7.63
Beidseitige diffuse interstitielle Infiltation, Ausfaserung der Hili. B-Linien rechts.

Abb. 8 b vom 18.7.63
Erhebliche Zunahme der interstitiellen Infiltration bzw. kleinfleckige Herdchen.

Autoptisch ergab sich ein Magen-Carcinom mit Hiluslymphknoten-metastasen und beidseitiger Lymphangiosis carcinomatosa.

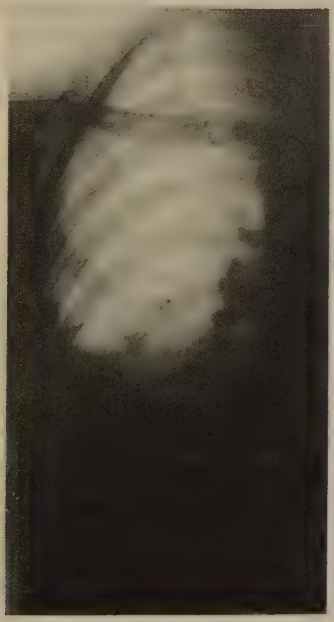

Abb. 9 a

Abb. 9 b

Abb. 9 a und b ♀ Schma Sektionsnummer 151/1962
Filmnummer 853/1962
1129/1962

Abb. 9 a vom 13.2.62 zeigt eine diffuse Verschattung des rechten Luntenunterlappens als Ausdruck eines Pleuraergusses. Ferner sieht man eine Verdichtung des kleinen Lappenspaltes und einzelne Aufhellungen der Rippen (z.B 6. rechte hintere Rippe).

Abb. 9 b vom 28.2.62: Nach Pleurapunktion ist ein basaler und lateral ansteigender, auch ins Interlobium hineinreichender Erguß zu sehen. Außerdem eine Verbreiterung des perivasalen Interstitiums sowie multiple Destruktionen mehrerer Rippen und im Bereich der Scapula.

Bei der Sektion wurde ein Schilddrüsen-Carcinom mit diffusen Knochenmetastasen, Pleurametastasen und Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge - aber ohne Hiluslymphknotenmetastasen - gefunden.

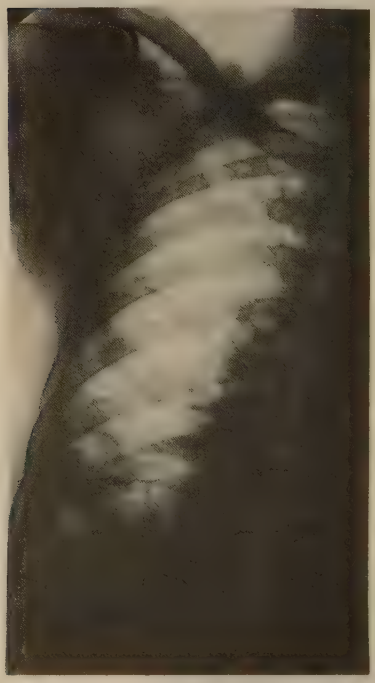

Abb. 10 ♂ Schmi
Sektions-Nr. 146/1960
Film-Nr. 5349/1960
Pathologisch-anatomisch gesichertes Bronchial-Carcinom des rechten Lungenunterlappens mit typischer Lymphangiosis. Begleiterguß infolge Durchbruchs des Carcinoms in die Pleura.

Eine hilipetal entstandene Lymphangiosis konnte in 12 von 43 Fällen (= 27.91 %) beobachtet werden.

Die Problematik der von einem hämatogenen Rundherd ausgehenden Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge wurde schon unter dem Thema " Rundherd" aufgezeichnet. Wenn es überhaupt eine solche Lymphangiosisform gibt, so war sie in der Kasuistik dieser Arbeit nur in einem Fall von 43 (= 2.33 %) nachweisbar. (Siehe hierzu Abb. 3). Auch die Frage der von einem in der Lunge gelegenen Primärtumor ausgehenden Lymphangiosis carcinomatosa wurde oben schon gestreift.
Im Gegensatz zu der vom metastatischen Rundherd ausgehenden Lymphangiosis ist hier eine eindeutige Aussage möglich.
Die Abb. 10 zeigt ein Bronchialcarcinom im rechten Lungenunterlappen mit einer von dort ausgehenden Lymphangiosis. Infolge Durchbruchs des Carcinoms in die Pleura besteht noch ein Begleiterguß. Pathologisch-anatomisch wurde eine Lymphangiosis carcinomatosa des rechten Unter- und Mittellappens gefunden ohne Hiluslymphknotenmetastasen.

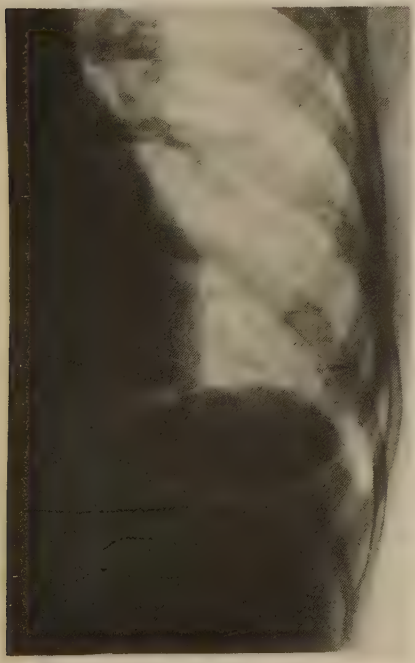

Abb. 11 ♀ Ve.
Sektions-Nr. 419/1963
Film-Nr. 17114/1963
Hilus und linkes Lungenunter- und Mittelfeld sind abgebildet. Man sieht eine vom Hilus ausgehende interstitielle Netzzeichnung mit interlobulären Septumlinien.
Pathologisch-anatomisch handelte es sich um ein Magen-Carcinom mit Hiluslymphknotenmetastasen und Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge.

Es handelte sich also um eine Lymphangiosis carcinomatosa, die direkt vom Primärtumor ausging. Im vorliegenden Zahlenmaterial war in 4 von 43 Fällen (9.30%) der Primärtumor Ausgangspunkt der Lymphangiosis.

Unklar war der Ausbreitungsweg der Lymphangiosis carcinomatosa in 15 von 43 Fällen, das sind 34.88 %. Man muß das dadurch erklären, daß bei einer ganzen Reihe von Patienten die Röntgenuntersuchung erst zu einem Zeitpunkt erfolgte, als schon sowohl Lymphknoten- als auch Pleura- bzw. Rippenmetastasen vorhanden waren. In solchen Fällen kann man allenfalls Vermutungen anstellen, aber keine sicheren Aussagen machen.

Ein interessantes Problem stellt die Ausbreitung der Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge beim Magencarcinom dar. Wie oben schon dargestellt, haben wir bei 48.57 % der Magencarcinome eine Lymphangiosis der Lunge gefunden. Es gibt zwei Wege, auf denen die Tumorzellen beim Magencarcinom vorwiegend in die Lymphspalten der Lunge gelangen. Sie sollen an folgenden beiden Beispielen aufgezeigt werden (siehe dazu auch Abb. 8 a und b oben).

1) Auf der Abb. 11 vom 14.9.1963 ist der Hilus mit dem linken Lungenunter- und Mittelfeld abgebildet. Man sieht auf der Übersichtsaufnahme eine knollige Hilusverbreiterung. Vom Pathologen wurden Lymphknotenmetastasen diagnostiziert. Der vorliegende Ausschnitt zeigt eine vom Hilus ausgehende interstitielle Netzzeichnung mit interlobulären Septumlinien, die der pathologisch-anatomisch gesicherten Lymphangiosis carcinomatosa entspricht. Pleura- oder Zwerchfellmetastasen wurden nicht gefunden, es handelt sich also um eine carcinomatöse Infiltration der Hiluslymphknoten mit von dort ausgehender Lymphangiosis carcinomatosa.

2) Einen ganz anderen Ausbreitungsweg zeigt die Abb. 12 vom 13.4.1960. Man sieht hier einen linksseitigen Pleuraerguß bei Magencarcinom.

Abb. 12 ♂ Au. Sektions-Nr. 214/1960
Film-Nr. 1203/1960
Linksseitiger Pleuraerguß bei Magencarcinom.
Hiluslymphknotenvergrößerungen.
Keine Lungenstauung. (Weiteres siehe Text!)

Das Herz ist zwar links vergrößert, eine wesentliche Lungenstauung liegt aber nicht vor. So muß man bei linksseitigem Erguß im Röntgenbild an eine Metastasierung denken. Pathologisch-anatomisch wurden Pleurametastasen mit Pleuritis carcinomatosa gefunden. Die Tumorzellen sind wahrscheinlich von den paragastrischen Lymphknoten auf breiter Fläche durch das Zwerchfell in die Pleura diaphragmatica gewachsen und sind von hier hilipetal unter

Bildung einer Lymphangiosis carcinomatosa weitergewandert.

Für die praktische Diagnostik bedeutet dieser Fall, daß ein isolierter linksseitiger Pleuraerguß zunächst nicht als Stauungserguß aufgefaßt werden darf, sondern als tumorbedingt verdächtig bleiben muß. Stauungsbedingte Pleuraergüsse bevorzugen - wenn sie nicht bilateral auftreten - die rechte Seite, was sich aus dem größeren Volumen, der Drei-Lappen-Gliederung und der dadurch gegenüber links größeren Pleura visceralis erklären läßt.

Die Struktur des Röntgenbildes der pulmonalen Lymphangiosis carcinomatosa wurde teilweise schon bei der Erklärung der einzelnen Abbildungen beschrieben. Im folgenden soll eine zusammenfassende Strukturanalyse dieses Röntgenbefundes vorgenommen werden. Wie schon bei der Beschreibung der Lymphgefäßtopographie in der Lunge dargelegt, tritt eine Lymphangiosis einmal in den interlobulären Septen und zum anderen im peribronchialen, perivasculären und subpleuralen Gewebe der Lunge auf.
Die interlobulären Septen sind in den lateralen Teilen der Unterlappen am stärksten ausgebildet und erscheinen, wenn sie verbreitert sind (z.B. durch eine Lymphangiosis carcinomatosa) als nahezu horizontal verlaufende Strichschatten, die K e r l e y als B-Linien beschrieben hat. S h o r t nennt sie costodiaphragmale Septumlinien.
Die Septen sind im zentralen Lungengebiet zum Hilus hin ausgerichtet. Wenn sie verbreitert sind, bilden sie sich als hilusgerichtete Strichschatten im Röntgenbild ab. K e r l e y bezeichnet diese als A-Linien. G r a i n g e r nennt sie zentrale Septumlinien. Eine Verbreiterung des subpleuralen Interstitiums läßt sich an den Interlobärspalten nachweisen, da sich hier die Vorgänge unter zwei einander anliegenden Pleurablättern summieren (G r a i n g e r, S t e n d e r und S c h e r m u l y [2])
Bei einer carcinomatösen Infiltration der Lymphgefäße werden die Gefäße breiter und unscharf. Die normal nicht hervortretenden Bronchialwände sind als unscharfe Doppelkonturen im Lungenkern-

gebiet sichtbar. Darüber hinaus stellt sich ein feinstreifiges Netzgewebe im Röntgensummationsbild dar, das verbreiterten peripheren Lymphgefäßen des Lungenmantels entspricht. Werden einzelne Lymphgefäße orthograd getroffen, so stellen diese sich innerhalb des Netzwerkes als punktförmige Verschattungen dar. Das klinische Bild der Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge ist nicht charakteristisch und läßt allein die Diagnose nicht zu. Im Vordergrund steht ein Reizhusten mit schleimigem Auswurf und eine zunehmende Dyspnoe, die nahezu völlig therapieresistent ist. Auskultatorisch können bronchitische Geräusche fehlen, perkutorisch finden sich keine Besonderheiten.

Die Differentialdiagnose der Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge kann schwierig sein:

1) Zunächst sei das interstitielle Oedem genannt. Eskann beiderseits diffus auftreten bei manifester Stauungslunge. Auch kann es einseitig lokalisiert sein, z.B. bei Hiluslymphknotenschwellungen. Die Abb. 13 a zeigt eine Hilusverbreiterung mit deutlicher interstitieller Netzzeichnung.

Nach lokalisierter Bestrahlung des Mediastinums mit dem Gammatron kam es nicht nur zu einer Verkleinerung der Hiluslymphknoten (Abb. 13 b), sondern auch zu einem Rückgang der interstitiellen Zeichnung. Hier konnte ein interstitielles Oedem als Folge einer lokalen Abflußstörung durch Hiluslymphknotenvergrößerungen Ex juvantibus diagnostiziert werden.

2) Für die Differentialdiagnose zwischen einer Strahlenfibrose und einer Lymphangiosis carcinomatosa ergeben sich folgende Anhaltspunkte:

Das wichtigste Kriterium der Strahlenfibrose liegt in ihrer Lokalisation. S_1e tritt nur in vorher bestrahlten Lungenpartien auf. Das exsudative Stadium erscheint im Röntgenbild als milchglasartige Schleierung. Dieses Stadium geht in die echte Fibrose über, welche sich alsfeines, scharf konturiertes Netz darstellt. Die interstitielle Netzzeichnung der Lymphangiosis carcinomatosa erscheintweicher. Auffällig ist eine Verziehung des Mediastinums zur bestrahlten Seite hin bei der Strahlenfibrose, die bei der Lymphangiosis fehlt, wenn nicht gleichzeitig eine

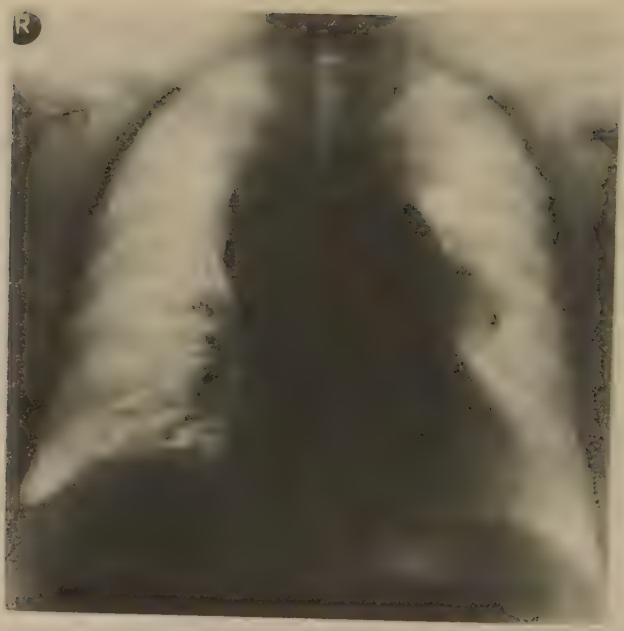

Abb. 13 a

Abb. 13 b

Abb. 13 a und b ♂ Scha. Film-Nr. 7265/1966
967/1967

Abb. 13 a: Deutliche interstitielle Zeichnungsvermehrung im rechten Lungenunterfeld bei starker Hilusverbreiterung.

Abb. 13 b: Nach Bestrahlung des Mediastinums Rückbildung der Hilusverbreiterung und auch der interstitiellen Netzzeichnung.

Atelektase vorhanden ist. Auch der Zeitpunkt des Auftretens der Erscheinung läßt eine Unterscheidung von Strahlenfibrose und Lymphangiosis zu. Die Strahlenfibrose zeigt eine zunächst rasche Zunahme der interstitiellen Zeichnung, der aber eine deutliche Rückbildung mit verbleibender Lungenschrumpfung folgt. Die Lymphangiosis carcinomatosa entsteht langsamer, ihre Erscheinungen nehmen stetig zu, und eine Lungenschrumpfung ist nicht feststellbar. Bei Bronchialcarcinomen ist es durchaus möglich, daß Strahlenfibrose und Lymphangiosis bei demselben Patienten vorliegen. Hier ist eine genaue Diagnose intra vitam nicht möglich.
3) Die fibröse Tuberkulose bevorzugt die oberen Lungenfelder. Die Ausbildung des interstitiellen Netzes bleibt meist auf umschriebene Lungenbezirke beschränkt.
4) Pneumokoniosen bevorzugen die subapicalen Lungenpartien. Sie sind gleichmäßig über beide Seiten verteilt. Bei der Diagnose muß die Anamnese weiterhelfen, die bei dieser Krankheitsgruppe selten leer ist.
5) Zylindrische Bronchiektasen in beiden Lungenfeldern machen charakteristische Symptome und lassen sich durch Bronchographie und Schichtaufnahmen eindeutig diagnostizieren.
6) Ein interessantes differentialdiagnostisches Problem stellt das Phänomen der sog. "Krebsfüßchen" dar, die als feine, unscharf begrenzte Ausläufer manchen Lungentumor umgeben (siehe dazu auch Abb. 10). Die Abb. 14 zeigt ein Bronchialcarcinom des rechten

Hauptbronchus mit sog. " Krebsfüßchen". Bei der Sektion wurde keine Lymphangiosis gefunden. Theoretisch sind 3 morphologische Grundlagen für die "Krebsfüßchen" denkbar: Erstens kann es sich um feine Tumorausläufer in die Umgebung handeln, zweitens kann eine lokale Lymphangiosis vorliegen, und drittens kann die Ursache ein lokales Lymphoedem sein. - In der Literatur kann man über die "Krebsfüßchen" nichts finden.
7) Ferner sind differentialdiagnostisch in Erwägung zu ziehen: die diffuse Lungenfibrose, der Morbus Boeck, die Miliartuberkulose.

Die röntgenologische Diagnose einer Lymphangiosis carcinomatosa ist schwierig. Nach W a l t h e r ist röntgenologisch nur eine Vermutungsdiagnose möglich. Ist der Primärtumor bekannt, der eine Lymphangiosis verursacht haben könnte, so wird die Diagnosestellung erleichtert.

Abb. 14

Abb. 14 ♂ Re. Sektions-Nr. 536/1960
Film-Nr. 1784/1960

Bronchialcarcinom des rechten Lungenunterlappens mit sog. "Krebsfüßchen".

C II

4) Lymphknotenmetastasen

Die im Thoraxraum gelegenen Lymphknoten teilt man ein in
1) Lymphonoduli bronchopulmonales. Sie liegen um die Lappenbronchien herum in Höhe deren erster Teilungen. Man bezeichnet sie allgemein als "Hiluslymphknoten".
2) Die Lymphonoduli tracheobronchiales superiores et inferiores umgeben die Aufteilungsstelle der Trachea in die beiden Stammbronchien. Die Lymphonoduli tracheobronchiales inferiores liegen in der Trachealbifurkation und werden daher auch als Bifurkationslymphknoten bezeichnet.
3) Paratracheale Lymphknoten finden sich zu beiden Seiten der Trachea.
4) Die Lymphonoduli mediastinales anteriores liegen verstreut im vorderen Mediastinum, die Lymphonoduli mediastinales posteriores umgeben Aorta und Oesophagus.
Der Hauptabfluß der Lymphe aus der Lunge erfolgt über die oberen tracheobronchialen Lymphknoten und von dort über die Trunci bronchomediastinales zum Angulus venosus.
Interessant ist der Befund, daß derselbe Lymphknoten für einen Teil der Lunge als regionärer Lymphknoten gilt und für einen Teil die zweite Filterstation darstellt.
Tumoren in den Oberlappen metastasieren in die regionären bronchopulmonalen Lymphknoten, in die oberen tracheobronchialen Lymphknoten, sowie in die paratrachealen Lymphknoten.
Tumorzellen aus malignen Prozessen in den Unterlappen gelangen zuerst in die regionalen bronchopulmonalen und in die Bifurkationslymphknoten. Nach E n g e l (zitiert nach H a u b r i c h) kann die Lymphe von den linksseitigen Bifurkationslymphknoten zu den linken und auch zu den rechten paratrachealen Lymphknoten fließen. Auch gibt es direkte Verbindungen von den linksseitigen zu den rechtsseitigen Bifurkationslymphknoten.
Das ist e i n Grund, warum die rechtsseitigen tracheobronchialen Lymphknotenmetastasen leicht zu diagnostizieren sind. Auch der kontralaterale Lymphknotenbefall bei malignen Oberlappentumoren läßt sich so erklären.
Für die Trunci mediastinales sind die supraclaviculären Lymph-

knoten ein letztes, aber obligatorisches Filter (W a l t h e r). Supraclaviculäre Lymphknotenmetastasen können also von Primärtumoren, die im Pfortaderquellgebiet liegen, entstehen, indem die Tumorzellen via Leber in die Lunge gelangen, von dort aus die mediastinalen Lymphknoten befallen und von diesen in die supraclaviculären Lymphknoten weitergeschwemmt werden. Der Ductus thoracicus wird dabei völlig umgangen.
Eine genaue Diagnostik der Lymphknotenmetastasen des Thorax ist im Übersichtsbild im allgemeinen nicht möglich. Hier leistet die Tomographie wertvolle Dienste. An Hand des Schichtbildes kann man mit großer Wahrscheinlichkeit genaue Aussagen über Größe und Abgrenzung intrathorakaler Lymphknoten machen (M u t z e n b a c h) . Bezüglich der Operabilität und damit der Prognose spielt hier die Röntgenuntersuchung die entscheidende Rolle.

C II

5) Pleurametastasen

Nach W a l t h e r ist die Pleuracarcinose nichts anderes als eine Erscheinungsform der Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge, bei der die oberflächlichen, dicht unter der Pleura pulmonalis verlaufenden Lymphgefäße durch zusammenhängende Geschwulstmassen ausgefüllt sind.
Die Pleuralymphgefäße liegen teilweise oberflächlich, direkt unter dem Pleuraepithel, teilweise auch in den tieferen Pleuraschichten. Die Lymphe wird vorn in die sternalen, hinten in die intercostalen Lymphknoten abgeleitet.
Pleurametastasen spielen auf zweierlei Weise eine Rolle:
Einmal, wie oben beschrieben, als Ausgangspunkt einer hilipetalen Lymphangiosis carcinomatosa und zum anderen als Ursache eines Pleuraexsudates, welches den letalen Ausgang beschleunigt.
Nach S a l z e r und Mitarbeitern stellt der Pleuraspalt eine " beträchtliche Barriere " für die Tumorausbreitung dar. Das Pancoast-Syndrom erklärt man sich durch die Häufigkeit der Spitzenadhäsionen, bzw. durch die geringere Atemverschieblichkeit in der Lungenspitze.

Zur Illustration der Pleurametastasen soll die Abb. 15 vom 5.12.1955 dienen. Man sieht eine linksseitige Verschattung. Dabei ist die Differenzierung von Totalatelektase und Erguß folgendermaßen möglich: F ü r Atelektase spricht die Linksverlagerung der Mediastinalorgane. G e g e n eine alleinige Atelektase spricht die Tatsache, daß die Magenluftblase bzw. die Colonluft an normaler Stelle steht, das Zwerchfell also nicht angehoben ist, d.h., daß ein zusätzlicher Erguß das Zwerchfell herunterdrückt. Es handelt sich also um eine Totalatelektase links und einen linksseitigen Pleuraerguß, sowie eine Destruktion der 3. und 4. Rippe links durch Metastasen. Außerdem besteht eine Linksverlagerung der Mediastinalorgane. Die Aufnahme ermöglicht auf den ersten Blick die Diagnose: Carcinom mit Rippen- und Pleurametastasen. Pathologisch-anatomisch wurde ein Bronchialcarcinom des linken Lungenunterlappens gefunden mit einer Pleuritis carcinomatosa des linken Unterlappens sowie Hilus- und Bifurkationslymphknotenmetastasen und Metastasen des 3. BWK und der 2. - 4. Rippen links.

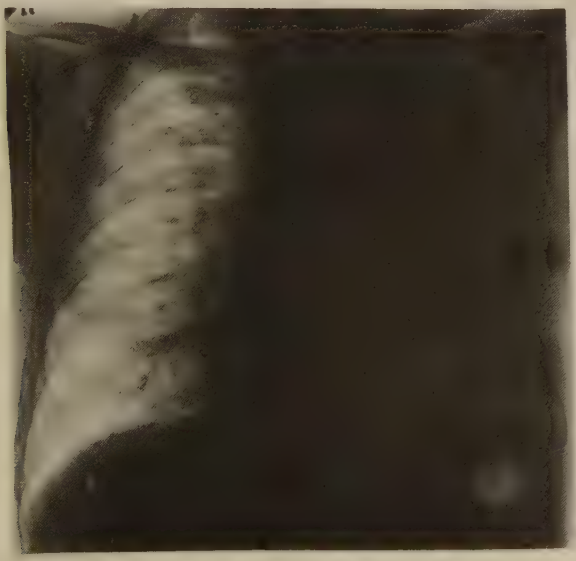

Abb. 15

Abb. 15 ♂ Dö.

Sektions-Nr. 478/1955
Film-Nr. 6399/1955

Totalatelektase und Pleuraerguß links.
Destruktion der 3. und 4. linken Rippe durch Metastasen.
Linksverlagerung der Mediastinalorgane.
Der Primärtumor ist ein Bronchialcarcinom des linken Lungenunterlappens.

C III Vergleich der pathologischen und röntgenologischen Befunde.

Als Grundlage für dieses Kapitel soll die Tabelle V dienen. Diese Tabelle bezieht sich auf die 240 Fälle, die sowohl pathologisch-anatomisch als auch röntgenologisch ausgewertet wurden.

Rundherde wurden in 104 Fällen diagnostiziert. In 60 Fällen (= 57.69 %) stimmten die pathologischen und die röntgenologischen Befunde überein. In 41 Fällen (= 39.42 %) waren die Rundherde im Röntgenbild nicht zu sehen, aber pathologisch nachweisbar. Die Erklärung hierfür liegt darin, daß eine Reihe von Patienten in den letzten Wochen ante finem nicht mehr geröntgt wurden, da ihr Allgemeinzustand das nicht zuließ. In 3 Fällen (2.88 %) wurde im Röntgenbild ein Rundherd gefunden, der Pathologe konnte aber diese Diagnose nicht bestätigen. Hier hat es sich offenbar um eine röntgenologische Fehldiagnose gehandelt.

89 mal wurde Diagnose einer Lymphangiosis carcinomatosa gestellt, aber nur bei 43 Fällen (= 48.31 %) bestand eine Übereinstimmung zwischen dem pathologisch-anatomischen und dem röntgenologischen Befund. In 12 Fällen (= 13.48 %) fand der Pathologe eine Lymphangiosis carcinomatosa, die vorher röntgenologisch nicht diagnostiziert war. Das hat folgende Ursachen: 6 Patienten hatten einen Pleuraerguß, der die Lymphangiosis im Röntgenbild überdeckte. In 1 Fall bestand zusätzlich eine ausgedehnte Lungenfibrose als Ausdruck einer schon länger bekannten Silikose. Hier war die hinzukommende Lymphangiosis praktisch

nicht diagnostizierbar. Bei 1 Patienten war die Lunge beiderseits gleichmäßig im Sinne einer miliaren Carcinose mit Metastasen durchsetzt, wodurch die Lymphangiosis überlagert wurde. 2 mal bestand eine Total- bzw. Teilatelektase des von der Lymphangiosis betroffenen Lungenbezirkes, wodurch eine Diagnose nicht möglich war. Nur 2 Fälle bleiben übrig, bei denen die Patienten zu dem Zeitpunkt, an dem die Lymphangiosis entstand, nicht mehr geröntgt wurden.

34 mal (= 38.20 %) wurde röntgenologisch die Diagnose einer Lymphangiosis carcinomatosa gestellt, ohne daß bei der Sektion ein pathologisches Substrat hierfür vorhanden war. Diese Zahlenangabe zeigt, wie schwer im Einzelfall die Diagnose bzw. Differentialdiagnose einer Lymphangiosis sein kann. Diese Problematik wurde oben, im Kapitel Lymphangiosis, schon aufgezeigt. Pleurametastasen wurden 100 mal diagnostiziert, wobei sich nur in 46 % eine Übereinstimmung beider Befunde ergab. 41 mal konnten bei der Sektion Pleurametastasen nachgewiesen werden, die vorher röntgenologisch nicht diagnostiziert waren. Dazu ist zu sagen, daß die röntgenologische Diagnose von Pleurametastasen aus einem einfachen Thoraxübersichtsbild im sagittalen Strahlengang nicht immer möglich ist. Hierfür sind gezieltere Untersuchungen notwendig (Durchleuchtung, Tomographie).

In 13 % der Fälle konnte die röntgenologische Diagnose von Pleurametastasen bei der Sektion nicht bestätigt werden. Es hat sich also offenbar um Schwartenbildungen gehandelt, die den Pleurametastasen im Röntgenbild ähnlich sein können.
Die Diagnose von Lymphknotenmetastasen wurde insgesamt bei 150 Patienten gestellt, eine Übereinstimmung ergab sich nur in 65 Fällen (43.33 %) . Die Tatsache, daß 80 Patienten (= 55.33 %) pathologisch-anatomisch gesicherte Lymphknotenmetastasen hatten, die röntgenologisch nicht diagnostiziert waren, läßt die Forderung nach gezielterer röntgenologischer Diagnostik entstehen. Hier kann die Tomographie wertvolle Dienste leisten (M u t z e n b a c h

		Gesamt-zahl	in % bezogen auf 240	Übereinstimmung	in % bez. auf die jeweil. Ges. zahl	keine Übereinstimmung	in % bez. auf die jeweil. Ges. zahl
Rund-herde	path.	104	43,33	60	57,69	41	39,42
	rö.					3	2,88
Lymphangiosis carcinomatosa	path.	89	37,08	43	48,31	12	13,48
	rö.					34	38,20
Pleura-metastasen	path.	100	41,67	46	46,00	41	41,00
	rö.					13	13,00
Lymphknoten-metastasen	path.	150	62,50	65	43,33	80	55,33
	rö.					5	3,33
nicht differenz. Metastasen	path.	8	3,33	4	50,00	4	50,00
	rö.					0	00,00
unspezifische Veränderungen	path.	200	83,33	111	55,50	83	41,50
	rö.					6	3,00
Thoraxwand-metastasen	path.	93	38,75	25	26,88	59	63,44
	rö.					9	9,68

Bei 5 Patienten (= 3.33. %) war die röntgenologische Diagnose der Lymphknotenmetastasen falsch. Es hat sich hier um unspezifisch entzündliche Lymphknotenvergrößerungen gehandelt.
Nicht genauer im Sinne unseres Schemas differenzierbare Lungenmetastasen hatten 8 Patienten, Hierbei handelte es sich um konfluierende Metastasen bzw. um eine miliare Lungencarcinose. Bei 4 Patienten wurde dieser Befund sowohl röntgenologisch als auch pathologisch-anatomisch erhoben. Bei den 4 anderen war eine röntgenologische Diagnose nicht möglich.
Die röntgenologische Diagnose der sehr häufig bei der Sektion erscheinenden unspezifischen Lungenveränderungen wie Hypostase, Pneumonie, Infarkt, Embolie, Lungenoedem u.s.w. ist insofern sehr schwierig und oft sogar unmöglich, da diese Erscheinungen vielfach erst praefinal auftreten und eine Röntgenuntersuchung zu diesem Zeitpunkt weder sinnvoll noch zumutbar erscheint.
Schließlich seien noch die Thoraxwandmetastasen genannt, die sich aus Knochen- und Weichteilmetastasen zusammensetzen. 93 mal wurden sie diagnostiziert, wobei sich nur in 25 Fällen (26.88 %) eine Übereinstimmung ergab. Bei 59 Patienten (= 63.44 %) konnte die Diagnose erst in tabula gestellt werden. Hierbei hat es sich wohl hauptsächlich um Weichteilmetastasen gehandelt, die der Röntgenuntersuchung nicht zugänglich sind.
9 mal (= 9.68 %) wurden Thoraxwandmetastasen röntgenologisch gefunden, pathologisch-anatomisch aber nicht. Dazu ist zu sagen, daß es sich hierbei wohl hauptsächlich um Rippenmetastasen handelte, die bei der gewöhnlichen Sektion nicht in allen Fällen auffindbar sind.

D Diskussion

Beim Vergleich des verhältnismäßig gering erscheinenden Zahlenmaterials dieser Arbeit mit ähnlichen Veröffentlichungen in der Literatur stellt man fest, daß die anderen Zahlenangaben noch wesentlich niedriger liegen. So hat z.B. G u r w i t s c h in den Jahren 1914 - 1925 an der Baseler medizinischen Klinik 84 Fälle von sekundären Krebslokalisationen in der Lunge beobachtet. Davon saß in 28 Fällen der Primärtumor in der Lunge und in 56 Fälle in anderen Organen.
Bei der Aufschlüsselung der Zahlen G u r w i t s c h s nach der Art der Lungenmetastasierung entstehen jeweils so geringe Fall-Zahlen, daß ein Vergleich mit den Zahlenangaben dieser Arbeit nicht möglich erscheint. Alle anderen Zahlenangaben in der Literatur beziehen sich nur auf jeweils eine bestimmte Art von Lungenmetastasen.
So fand L i a n g im Sektionsmaterial von Hamburg-Eppendorf aus den Jahren 1921 - 1931 bei ca. 18 000 Sektionen nur 32 Fälle von Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge. Nur 1 Fall von 32 wurde klinisch diagnostiziert.
Ob eine echte Zunahme der Lymphangiosis vorliegt, oder ob die in den letzten Jahren häufiger gestellte Diagnose nur auf einer Verbesserung sowohl der röntgenologischen als auch der pathologischen Untersuchungsmethoden beruht, ist nicht sicher zu entscheiden. In der Literatur finden sich darüber keine Angaben.

H a u g , S t e p h a n und F r a n k e fanden bei 500 Bronchial-Carcinomen nur in 2 % eine Lymphangiosis carcinomatosa. Dem steht das Zahlenmaterial dieser Arbeit gegenüber, wo bei 143 in der Lunge gelegenen Primärtumoren in 20.94 % eine Lymphangiosis carcinomatosa pathologisch-anatomisch diagnostiziert wurde.
Auch W a l t h e r schreibt in ähnlichem Zusammenhang, daß etwa 25 % der Lungenmetastasen bei Carcinomen in der Form der Lymphangiosis carcinomatosa aufträten.
Interessant erscheint die Tatsache, daß - außer bei Magen- und Mamma-Carcinomen - die Zahl der Lymphknotenmetastasen in der Lunge bei den einzelnen intra- und extrapulmonal gelegenen Primärtumoren

höher liegt als die der Lymphangiosis. Dieser Befund deckt sich mit dem von H a u g, S t e p h a n und F r a n k e, die das Vorhandensein von Lymphknotenmetastasen bei der Differentialdiagnose zwischen Strahlenfibrose und Lymphangiosis carcinomatosa als für die Lymphangiosis carcinomatosa sprechend verwerten.
Daß die Lymphknotenmetastasen bei Mamma- und Magencarcinomen nicht so häufig sind wie die Lymphangiosis, kann man durch die bei diesen beiden Primärtumoren häufig vorkommende hilipetale Ausbreitung der Lymphangiosis erklären.
Die Zahl von 43 % Lymphangiosis carcinomatosa bei Magencarcinomen mit Lungenmetastasen deckt sich genau mit den Angaben von W a l t h e r, der in " fast 50 % der Fälle " eine Lymphangiosis carcinomatosa fand.
Über die Lymphangiosisentstehung und -ausbreitung gehen die Meinungen der einzelnen Autoren stark auseinender.
Nach S c h i n z kann die Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge dadurch zustande kommen, daß die hämatogen in die Lunge eingeschleppten Geschwulstkeime sehr rasch in die peribronchialen und perivaskulären Lymphbahnen einwuchern, von hier aus hilus- und pleurawärts weiterwachsen und nun das pleurale Lymphgefäßnetz ausfüllen. Der röntgenologische Befund einer gleichmäßig über alle Lungenabschnitte verteilten und sich weiterentwickelnden Lymphangiosis könnte für eine hämatogene Entstehung sprechen. Auch W a l t h e r bejaht die Möglichkeit der Geschwulstembolien und eine Ausbreitung über das perivasculäre Bindegewebe. Andererseits hält er die hämatogene Verschleppung von Tumorzellen in die bronchialen Lymphknoten und eine lymphogene Ausbreitung von hier aus für "unwahrscheinlich, aber theoretisch möglich".
S a l z e r und Mitarbeiter meinen, daß die Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge wohl immer erst zustande käme, wenn die Hiluslymphknoten schon krebsig durchsetzt sind.
Für das Bronchialcarcinom nimmt R a v e l l i mit L e n k und anderen an, daß die Erstgeschwulst in Hilusnähe sitze und so klein sei, daß sie im Röntgenbild nicht zu erkennen sei. Die

Tumorzellen würden sich vom Primärtumor aus retrograd, also entgegen dem Lymphstrom, ausbreiten.
Dem steht die Meinung von P o h l (zitiert nach R a v e l l i) entgegen, nach der sich der Primärtumor in der Lungenperipherie nahe der Thoraxwand befände und sich längs des Stützgewebes, mehr hilipetal als hilifugal ausbreite.
Augrund der Untersuchungen dieser Arbeit kann man sagen, daß die Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge sich einmal hilipetal, also m i t dem Lymphstrom, zum anderen aberauch hilifugal, also dem Lymphstrom e n t g e g e n ausbreiten kann. Die Hiluslymphknoten spielen für die hilifugale Ausbreitung wohl eine entscheidende Mittlerrolle.
Die Tumorzellen können, bei Primärtumoren außerhalb des Thorax, sowohl auf dem Blut-, als auch auf dem Lymphweg in den Thoraxraum und damit in die Lymphbahn der Lunge gelangen.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Aus den in den Jahren 1955 - 1964 im Pathologischen Institut der Universität Marburg durchgeführten 5324 Sektionen werden die 400 Fälle von bösartigen Geschwülsten mit Lungenmetastasen herausgesucht. Bei 240 dieser Fälle sind Röntgenbilder der Lunge vorhanden. Diese werden im Sinne einer Strukturanalyse ausgewertet und mit den Sektionsbefunden verglichen. Dabei wird besonderer Wert auf den Ausbreitungsweg der Metastasen gelegt.

Rundherde erscheinen als solitäre kugelförmig gestaltete Infiltrationsbezirke. Infolge expansiven Wachstums sind sie im Röntgenbild meist scharf begrenzt. Eine eventuelle unscharfe Begrenzung wird entweder durch infiltratives Wachstum oder durch eine lokale Lymphangiosis carcinomatosa hervorgerufen. Rundherde entstehen durch hämatogene Metastasierung.
Nieren- und Harnwegs-Carcinome mit Lungenmetastasen lassen in 65 % und Schilddrüsencarcinome in 53 % der Fälle Rundherde entstehen, breiten sich also vorwiegend hämatogen aus.

Konfluierende Lungenmetastasen sind Endstadien der verschiedenen Arten von Lungenmetastasen. Sie ergeben im Röntgenbild entweder eine totale Verschattung eines Lungenlappens mit normaler Lage des Mediastinums oder sogar Verdrängung zur gesunden Seite, oder es zeigt sich eine miliare Tumoraussaat mit Größenzunahme der Herde in cranio-caudaler Richtung. Den konfluierenden Metastasen liegen meist Lungenprimärtumoren zugrunde (24 %).

Bei der Lymphangiosis carcinomatosa sind die im interstitiellen Gewebe der Lunge gelegenen Lymphgefäße mit Krebszellen ausgefüllt. An Hand von Beispielen ist in der Arbeit dargelegt, daß es eine hilifugale, eine hilipetale und eine lokale Ausbreitung der Lymphangiosis gibt.
Im Röntgenbild sieht man horizontal verlaufende Strichschatten, die im zentralen Lungengebiet nach dem Hilus hin ausgerichtet sind. Die Gefäße erscheinen breiter und unscharf. Die Bronchialwände sieht man als unscharfe Doppelkonturen im Lungenkerngebiet. Die verbreiterten peripheren Lymphgefäße des Lungenmantels stellen sich als feinstreifiges Netzwerk im Röntgensummationsbild dar. Orthograd getroffene Lymphgefäße sieht man als punktförmige Verschattungen. Die Lymphangiosis carcinomatosa der Lungen entsteht häufig bei Mammacarcinomen (52 %) und Magencarcinomen (48 %). Diese Primärtumoren bevorzugen also den lymphogenen Metastasierungsweg.

Lymphknotenmetastasen entstehen durch carcinomatösen Befall der im Thoraxraum gelegenen Lymphknoten. Sie sind im Lungenübersichtsbild schlecht zu sehen, deshalb sind zur genauen Diagnostik Schichtaufnahmen notwendig.
Lymphknotenmetastasen sind in erster Linie die Folge von in der Lunge selbst gelegenen Primärtumoren (91 %), da sie deren regionale Lymphknoten sind.

Pleurametastasen werden als eine Sonderform der Lymphangiosis carcinomatosa der Lungen angesehen. Hierbei sind die direkt unter der Pleura pulmonalis gelegenen Lymphgefäße mit Geschwulstmassen ausgefüllt, die dann über die Grenze der Lymphbahnen hinauswachsen. Pleurametastasen entstehen vorwiegend als Folge von

Mammacarcinomen (76 %), da diese sich kontinuierlich über die Thoraxwand von der Mamma auf die Pleura ausbreiten können.

Beim Vergleich der pathologisch-anatomischen und röntgenologischen Befunde zeigt sich, daß in 57 % der Fälle die röntgenologische Diagnose " metastatischer Rundherd " pathologisch-anatomisch verifiziert werden konnte.
Die Röntgendiagnose einer Lymphangiosis carcinomatosa konnte infolge der schwierigen Differentialdiagnostik in 38 % der Fälle vom Pathologen nicht bestätigt werden. Eine Übereinstimmung ergab sich nur in 48 % der Fälle.
Pleurametastasen wurden in 41 % der Fälle im Röntgenübersichtsbild nicht diagnostiziert und Lymphknotenmetastasen sogar in 55 % der Fälle nicht.
Abschließend werden die Ergebnisse mit Veröffentlichungen in der Literatur verglichen und einer kritischen Würdigung unterzogen.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

Anacker, H. und H.St. Stender in Haubrich, R.: Klinische Röntgendiagnostik innerer Krankheiten I. Thorax.

Buchelt, L.: Ablauf und Ausmaß der Lungenfibrose in Abhängigkeit von der Strahlentherapie beim Bronchus-Carcinom. Dissertation Marburg 1966.

Daprà, L. (Ospedale Maggiore di S. Giovanni Battista, Torino): Patogenesi delle metastasi crociate polmonari del carcinoma bronchiale. Minerva med. 58 (1967) 435.

Eger, W. und A. Gregl: Die Strahlenpneumonitis. Hippokrates-Verlag, Stuttgart, 1965.

Eimer, K. und E. Kestermann: Über besondere Verlaufs- und Erscheinungsformen metastatischer Lungentumoren. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin 45/1932 S. 407 - 415.

Fuchs, W.A.: Lymphographie und Tumordiagnostik. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1965.

Gerstenberg, E. : Tumorverdopplungszeit, ihre röntgenologische Bestimmung und ihre Bedeutung für die Röntgendiagnostik. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin Band 101 (1964) S. 39 - 46.

Giese, W. in Kaufmann, E: Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie. 11. und 12. Auflage. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York 1960.

Gurwitsch, Z.: Über die Symptomatologie der sekundären malignen Lungentumoren, insbesondere über die Dyspnoe bei der generalisierten karzinomatösen Lymphangitis. Schweizer med. Wochenschrift 9, 981 (1928).

Hamperl, H. : Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und patholo-

gischen Anatomie.
Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1960 24/25. Auflage.

Handschuhmacher, Chr.-P. und H.-J. Maurer: Zur Frage der Häufigkeit von Metastasen in Lunge und Skelett beim Mammacarcinom und des weiblichen Genitale. Strahlentherapie Bd. 104 (1957) S. 55 - 70.

Hartl, W.: Lungenveränderungen bei primär chronischer Polyarthritis, ein Beitrag zum sog. Rheumatoid lung disease. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin 96/1962 S. 729 - 741.

Haug , P. , Stephan, G. und H. Franke: Diagnose und Differentialdiagnose der Lymphangiosis carcinomatosa und Strahlenfibrose. Vortrag, gehalten auf dem Deutschen Röntgenkongress 1966 18.-21.5. Berlin.

v.Hayek, H.: Die menschliche Lunge
Springer-Verlag Berlin - Göttingen- Heidelberg 1953.

Hegglin, R.: Differentialdiagnose innerer Krankheiten
Thieme-Verlag Stuttgart 1963 9. Auflage.

Hellner, Nissen, Vossschulte: Lehrbuch der Chirurgie
4. Auflage Thieme-Verlag Stuttgart 1964.

Hippe, H. und K. Hähle: Zur Lymphangiosis carcinomatosa der Lunge. Klinische Wochenschrift 17 (1938) S. 917.

Holsten, D. und Stender, H.-St. : Die Wirkung von 180-KV-Röntgenstrahlen, Kobalt-60-Strahlen und 17 MeV schnellen Elektronen auf das Lungengewebe. Strahlentherapie Bd. 130 Heft 1 Mai 1966.

Hupe: Antrittsvorlesung anläßlich der Habilitation.
Marburg 1967.

Lentz : Die Röntgendiagnostik der intrathorakalen Tumoren und ihre Differentialdiagnose. J. Springer-Verlag 1929.

Liang, D.D.: Über die Lymphangitis carcinomatosa der Lungen. Inaug. Diss. 1932 Hamburg.

Lorenz, H.: Lymphogene Lungencarcinose. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin 28(1921/22) S. 430.

Lucas, E. und Pollak, H. : Beitrag zur Diagnostik der Lymphangitis carcinomatosa der Lunge. Fortschitte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin 41 (1930) S.865.

Menville, L.J. und J.N.Anè: A roentgen study of the absorption by the lymphatics of the thorax and diaphragm of the thorium dioxide injected intrapleurally into animals.
American Journal of Roentgenology N°31/1934 S. 166 - 172.

Meyer, Kenneth.K.: Direct Lymphatic Connections from the lower Lobes of the Lung to the Abdomen. J. Thorac.Surg. 1958/35 S. 726.

Musshoff, K. und J. Weinreich : Differentialdiagnose seltener Lungenerkrankungen im Röntgenbild. Atlas 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg,New-York 1964.

Mutzenbach, P.: Die tomographische Erfassung intrathorakaler Lymphknotenmetastasen beim Bronchialcarcinom.
Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und Nuklearmedizin Bd. 107 Heft 2 S. 249.

Parfenowa, I.P.: Die Bedeutung des lymphatischen Systems für Veränderungen der Lungenzeichnung bei Tuberkulose.
aus: Radiologica diagnostica Ost-Berlin Bd. 3, 1962 S. 429 - 437

Ravelli,A. : Zum röntgenologischen Erscheinungsbild metastatischer Lungengeschwülste aus: " Der Krebsarzt " 3, 1948 S. 55 - 60.

Ravelli, A. : Der einzelne Rundschatten im Röntgenbild des Thorax, aus Radiologica clinica 20/1951 S. 173 - 182.

Rigler, L.G.: The possibilities and limitations of Roentgen Diagnosis of the lungs. aus: The American Journal of Roentgenology and Radium Therapy Vol.61/1949 S. 743.

Rübe, W.: Der Lungenrundherd. Thieme-Verlag, Stuttgart 1967.

S a l z e r, G, M.Wenzel, R.H.Jenny, A. Stangl: Das Bronchuscarcinom.Springer-Verlag Wien 1952.

Schermuly, W. und H. Behrend: Häufigkeit und Lokalisation der Lungenfibrose bei Sarkoidose. Fortschitte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und Nuklearmedizin Bd. 105 (1966) Heft 5.

Schinz, H. R., W.E. Baensch, E.Friedl, E.Uehlinger: Lehrbuch der Röntgendiagnostik Bd. 3 Thieme-Verlag Stuttgart 1952.

Schneider, R: Die intrathorakalen Lokalisationen bei Hämoblastosen. Med. Klinik 44/1962 S. 1841 - 1847.

Sinner, und Schinz, H.R. : " Metastasenstraßen" in Ergebnisse der med. Stahlenforschung, Thieme-Verlag Stuttgart 1964.

Stender, H. St. und W.Schermuly: Das interstitielle Lungenoedem im Röntgenbild. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und Nuklearmedizin. Bd. 95 1961 S. 461 - 471.

Stender, H. St. und W. Schermuly: Allgemeine Röntgensymptomatologie der Lungenerkrankungen. Handbuch für die gesamte Radiologie IX, C II (im Druck).

Stender, H.St. und W. Schermuly: Röntgendiagnostik der Atem-

organe. Röntgenanatomie der Lunge. Handbuch für die gesamte Radiologie IX, CI (im Druck)

Teschendorf, W.: Lehrbuch der röntgenologischen Differentialdiagnostik Bd. 2 Thieme-Verlag Stuttgart 1954 3. Auflage.

Trappnell, D.H. : Radiological appearances of lymphangitis carcinomatosa of the lung. Thorax (London) 19 (1964) S. 251.

Walther, H.E.: Krebsmetastasen. Benno-Schwabe-Verlag Basel 1948.

Whitfield, A.G. W., W.H.Bond and W.M.Arnott: Radiation reactions in the lung. Quart. J. Med. 25 (1956) S. 67.

Herrn Prof.Dr. Schermuly sage ich herzlichen Dank für die Überlassung des Themas und die immerwährende Hilfe bei der Entstehung der Arbeit.

Weiterhin danke ich den Herren Professoren Gedigk, Martini, du Mesnil de Rochemont und Schwaiger für die Erlaubnis, Krankengeschichten bzw. Sektionsprotokolle sowie Röntgenfilme für die Arbeit zu verwenden.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Doz. Dr. Korb für die Bilder vom histologischen Schnitt der Lymphangiosis carcinomatosa und Herrn Dr. F. Kniep für die Hilfe bei der Kopie der Röntgenfilme.

Lebenslauf

Am 22.3.1941 wurde ich, Dietrich Schaefer, als Sohn des Frauenarztes Dr.med. Ernst Schaefer und seiner Ehefrau Ilse geb. Scheunemann in Gera/Thüringen geboren. Dort besuchte ich vom 1947 bis 1955 die Grundschule und von 1955 an die Oberschule, die ich im Juli 1959 mit der Reifeprüfung abschloß. Von 1959 bis 1961 studierte ich 3 Semester an der Universität Leipzig und legte hier mein Vorphysikum ab. Nach unserer Umsiedlung in die Bundesrepublik setzte ich mein Studium in Marburg fort, wo ich 1963 das Physikum bestand. Bis auf ein Semester in Innsbruck absolvierte ich mein klinisches Studium in Marburg. Nach dem Tode meines Vaters bestand ich 1966 hier dann auch mein Staatsexamen.

Zunächst war ich 3 Monate als Medizinal-Assistent in der Marburger Universitäts-Strahlenklinik, dann 4 Monate in der Röntgen- und Strahlenabteilung des Städtischen Krankenhauses Hildesheim und anschließend 4 Monate auf der gynäkologischen Abteilung desselben Hauses tätig. Ab 15.1.1968 arbeitete ich für 5 1/2 Monate im Krankenhaus Stgt.-Feuerbach (Chirurgische Klinik) und seit dem 1.7.1968 bin ich als Medizinal-Assistent in der II. Medizinischen Klinik des Bürgerhospitals in Stuttgart tätig.

Stuttgart-Feuerbach, den 30.9.1968
Grazer Str. 56

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren, Dozenten und Doktoren:

in Leipzig: Beier, Bertolini, Drischel, Hering, Katner, Leutert, Lorentz, Sterba, Thörmer, Uhlmann, Weichsel, Weißenfels

in Innsbruck: Halhuber, Huber, Konzett, Lang, Rössler, Schinzel, Stöger, Tapfer

in Marburg: Berendes, Beckmann, Bommer, Braun-Falco, Brück, Bücher, Buchholz, Exner, Franke, Gedigk, Goldenhofen, Hamm, Hensel, Huber, Jakob, Lang, Linneweh, Löhr, Lübbers, Mann, Martini, Marx, du Mesnil de Rochemont, Neubauer, Niessing, Petry, Rodeck, Rohen, Sauer, Schermuly, Schleyer, Schmid, Schmitz, Schölmerich, Schwaiger, Siegert, Siess, Straub, Streicher, Würterle.